

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE MINAS GERAIS
Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática

Antônio Geraldo de Oliveira

Saberes matemáticos da prática profissional:
um estudo de caso na região de Montes Claros

Belo Horizonte
2022

Antônio Geraldo de Oliveira

Saberes matemáticos da prática profissional:
um estudo de caso na região de Montes Claros

Dissertação de Mestrado, apresentada ao Programa de Mestrado de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, como requisito parcial para a obtenção do Grau de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática.

Área de concentração: Ensino de Matemática

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Elenice de Souza Lodron Zuin

Belo Horizonte
2022

FICHA CATALOGRÁFICA

Elaborada pela Biblioteca da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais

O48s Oliveira, Antônio Geraldo de
Saberes matemáticos da prática profissional: um estudo de caso na região de Montes Claros / Antônio Geraldo de Oliveira. Belo Horizonte, 2022.
89 f. : il. + Produto

Acompanhado de: 1 produto educacional destinado aos professores de matemática do ensino básico

Orientadora: Elenice de Souza Lodron Zuin
Dissertação (Mestrado) – Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais.
Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática

1. Etnomatemática. 2. Matemática - Estudo e ensino. 3. Educação não-formal. 4. Educação - Montes Claros (MG). 5. Prática profissional. 6. Método de estudo de casos. 7. Trabalhadores da construção. 8. Artesãos. I. Zuin, Elenice de Souza Lodron. II. Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais. Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática. III. Título.

SIB PUC MINAS

CDU: 51.01

Antônio Geraldo de Oliveira

Saberes matemáticos da prática profissional:
um estudo de caso na região de Montes Claros

Dissertação de Mestrado, apresentada ao Programa de Mestrado de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, como requisito parcial para a obtenção do Grau de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática.

Prof^a. Dr^a. Elenice de Souza Lodron Zuin – PUC Minas (Orientadora)

Prof. Dr. João Bosco Laudares – PUC Minas (Banca Examinadora)

Prof^a. Dr^a. Eliane Costa Santos – UNILAB-Brasil (Banca Examinadora)

Belo Horizonte, 11 de julho de 2022

AGRADECIMENTOS

À Cássia, Dimitri e Iêssa, pelo apoio incondicional, sem os quais eu não teria realizado este trabalho, compartilhando comigo as angústias, nesta caminhada árdua, mas gratificante.

À professora Dra. Elenice de Souza Lodron Zuin, por me orientar sabiamente compartilhando comigo o seu conhecimento, pela precisão de suas palavras, por acreditar no meu trabalho, pelo incentivo, por estar sempre disposta a me atender.

Aos professores do programa de Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática da PUC/Minas: Amauri Carlos Ferreira, Dimas F. de Miranda, Elenice de S. L. Zuin, Eliane S. Gazire, João B. Laudares e Sheilla A. B. de Menezes, que resinificaram a minha prática docente com aulas brilhantes bem como as experiências profissionais de cada um.

Às comunidades escolares do IFNMG – Campus Montes Claros e da Escola Estadual Augusta Valle pela compreensão, incentivo e apoio durante essa pesquisa.

Muito Obrigado!

RESUMO

Essa dissertação descreve um estudo de caso que teve como eixo as peculiaridades das atividades que mais absorvem mão de obra informal como a construção civil e o artesanato na região de Montes Claros, Minas Gerais. A partir da perspectiva da Etnomatemática, o objetivo foi averiguar a matemática não formal praticada por profissionais dessas áreas, investigando em que contexto ocorre a sua aquisição. A pesquisa foi realizada com cinco profissionais, sendo três artesãos que lidam com cerâmica, um carpinteiro que trabalha com montagem de telhados e um pedreiro construtor de caixas d'água de grande porte em propriedades rurais situadas na região do semiárido do Norte de Minas Gerais. Entrevistas semiestruturadas foram os principais instrumentos de coleta de dados. As análises indicam que a aquisição dos conceitos matemáticos empregados pelos profissionais adveio da prática vivenciada na família, lhes possibilitando a aquisição de habilidades as quais lhes permite executar seu trabalho com precisão, sendo, para eles, fonte de renda e sustento. Percebe-se também, a superação da falta de acesso ao conhecimento formal através do fortalecimento da cultura local e do saber compartilhado por gerações. Isso torna manifesta a ausência do Estado na oferta de uma educação formal cujas políticas educacionais visem, de alguma forma, à valorização da aplicação desses conceitos que enriquecem a cultura de uma sociedade, o que, certamente, poderia ressignificar o ensino da matemática e seus processos de construção de conceitos. Como Produto Educacional, foi elaborado um texto destinado aos professores de Matemática do Ensino Básico, para que possam articular o conhecimento matemático com práticas culturais e profissionais das comunidades locais.

Palavras-chave: Educação Matemática. Etnomatemática. Práticas profissionais. Saberes não escolarizados.

ABSTRACT

This dissertation describes a case study that focused on the peculiarities of the activities that most absorb informal labor, such as civil construction and handicrafts in the region of Montes Claros, Minas Gerais. From the perspective of Ethnomathematic, the objective was to investigate the not formal mathematic practiced by professionals in these areas, investigating in which context its acquisition occurs. The research was carried out with five professionals, being three of them, artisans who deal with ceramics, a carpenter who works with roof assembly and a bricklayer who builds large water boxes on rural properties located in the semi-arid region of Northern Minas Gerais. Semi-structured interviews were the main data collection instruments. The analyzes indicate that the acquisition of the mathematical concepts used by the professionals came from the practice experienced in the Family, which allow them to acquire skills that allow them to perform their work with precision, being, for them, a source of income and sustenance. It is also noticed that the lack of access to formal knowledge has been overcome through the strengthening of local culture and knowledge shared by generations. This demonstrates the absence of State policies in the provision of a formal education which aims at, in a way, the valorization of these concepts that enrich the culture of a society, which, certainly, could re-signify the culture of mathematics and education and their concept construction processes. As an Educational Product, a text was prepared for Mathematics teachers of Basic Education, so that they can articulate the mathematic knowledge with cultural and professional practices of local communities.

Key words: Mathematics Education. Ethnomathematics. Unschooled knowledge. Professional practices

LISTA DE SIGLAS

BNCC – Base Nacional Comum Curricular

CAANM – Centro de Agricultura Alternativa Norte de Minas.

IBGE – Instituto Brasileiro Geografia e Estatística

MEC – Ministério da Educação e Cultura

MOBRAL – Movimento Brasileiro de Alfabetização

MST – Movimento dos Trabalhadores Sem Terra

SEEMG – Secretaria Estadual de Educação de Minas Gerais

SRE – Superintendência Regional de Ensino

SUDENE – Superintendência de desenvolvimento do Nordeste

UFMG – Universidade Federal de Minas Gerais

UNIMONTES – Universidade Estadual de Montes Claros

LDB – Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional

ONG - Organização não Governamental

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	9
1 ETNOMATEMÁTICA	23
1.1. Etnomatemática: o ensino e a aprendizagem matemática valorizando a cultura	23
1.2 Etnomatemática: contexto histórico	26
1.3 Etnomatemática e a valorização dos aspectos socioculturais	27
1.4 Etnomatemática e as práticas escolares	29
1.5 A etnomatemática presente em documentos relativos ao Ensino Básico no Brasil	30
2 CARACTERIZAÇÃO DA REGIÃO DO NORTE DE MINAS GERAIS	35
2.1 A cidade de Montes Claros	35
2.1.1 A implantação do Ensino público em Montes Claros	38
3 DAS ENTREVISTAS.....	40
3.1 A importância do artesanato na região de Montes Claros	40
3.1.1 A importância da Casa do Artesão para o artesanato regional.....	40
3.2 Sujeitos da Pesquisa	42
3.2.1 Primeira Entrevista.....	42
3.2.2 Segunda Entrevista	51
3.2.3 Terceira Entrevista.....	57
3.2.4 Quarta entrevista	61
3.2.5 Quinta entrevista.....	65
3.3 Análise Geral	69
CONSIDERAÇÕES FINAIS	75
Referências	79
APÊNDICE A.....	84

INTRODUÇÃO

Experiência profissional

O meu interesse em pesquisar a utilização da “matemática informal” por diferentes profissionais como carpinteiros, pedreiros, artesões e trabalhadores rurais em geral, que lidam diariamente com a matemática, apesar de sua baixa escolaridade formal, advém do interesse em compreender como esses trabalhadores se apropriam dos conhecimentos matemáticos e formulam seus próprios conceitos para aplicá-los no seu fazer diário. Nesse sentido, buscamos trazer contribuições para a Educação Matemática.

Com essa compreensão, o intuito foi fazer algumas inferências sobre a forma alternativa que profissionais não escolarizados utilizam para equacionarem os desafios impostos em seu labor diário, sem conhecer ou, talvez, conhecendo pouco os algoritmos da matemática formal. Por outro lado, este estudo permite algumas reflexões no sentido de se repensar a matemática que é ensinada na Educação Básica, buscando a inclusão de atividades que estejam relacionadas com o cotidiano de alguns profissionais e evidenciando os conhecimentos prévios dos alunos.

A minha recorrente convivência com pessoas com baixa escolaridade, principalmente na minha infância, ocorreu por eu ser de origem rural, tendo convivido por muito tempo com pessoas que possuíam uma rica capacidade de argumentação e perspicácia, ouvindo suas histórias e anedotas extremamente enriquecedoras, que essas pessoas contavam sem, contudo, demonstrarem qualquer sentimento de inferioridade diante de pessoas escolarizadas.

Na década de 1990, a oferta de professores na área de ciências da natureza para o trabalho docente nas escolas públicas brasileiras era muito baixa. Embora nessa época eu possuísse apenas a formação em nível técnico, comecei a lecionar Química na condição de “professor leigo”, orgulhosamente, na escola pública na qual fui alfabetizado, ao tempo em que também trabalhava como técnico químico numa indústria farmacêutica da cidade de Montes Claros, em Minas Gerais.

Mais tarde, no ano 2000, concluí, na Universidade Estadual de Montes Claros – Unimontes, o curso de Licenciatura Plena em Matemática, ofertado de forma semipresencial para professores leigos; curso este que fora criado para atender ao que preconizava a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB 9394/1996), para cumprir, de forma emergencial, as exigências quanto à formação de professores para o exercício da docência.

Em 2002, tendo prestado concurso para professor, fui nomeado pelo Estado de Minas Gerais para lecionar Matemática para alunos das séries finais do Ensino Fundamental. Era uma escola na zona rural do município de Coração de Jesus, em uma comunidade muito organizada politicamente, ainda que sob a tutela de políticos assistencialistas.

Este foi um novo desafio para mim, pois eu não tinha experiência em lecionar para aquele público, tendo atuado apenas com alunos do Ensino Médio. Sempre fui um pouco cético quanto à minha postura em lidar com este público, pois, a meu ver, docentes do sexo feminino tinham um trato melhor com adolescentes, pelo fato de estes alunos estarem em uma transição entre os anos iniciais e os anos finais. Normalmente, as lembranças que os alunos carregam nessa fase estão muito ligadas às professoras das séries iniciais.

Como mencionado, a escola situava-se em uma pequena comunidade rural muito organizada, com uma forte participação das famílias, com alunos dedicados que demonstravam bastante interesse nas aulas. Foi neste ambiente que consegui desenvolver um trabalho gratificante.

Em agosto de 2005, a minha solicitação de remoção para a cidade de Montes Claros foi deferida, melhorando consideravelmente a minha condição de trabalho, o que me permitia acumular meus dois cargos na mesma cidade. Entretanto, assumi, no meio do período letivo, turmas que outro colega já havia iniciado, o que foi mais um desafio, pois, dar continuidade a um trabalho que outro colega havia começado dificulta um diagnóstico das turmas, agregando, a este cenário, outras variáveis como perfil dos alunos, nível de ensino, dentre outras que, em tese, poderiam dificultar o processo de ensino-aprendizagem.

A comparação da metodologia de ensino por parte dos alunos é inevitável e, instintivamente – ou até mesmo, involuntariamente – fui compelido a assumir uma postura tradicionalista com o propósito de obter um diagnóstico mais breve possível e retomar o trabalho segundo as minhas próprias convicções.

Em 2006, a Secretaria de Estado de Educação de Minas Gerais criou turmas utilizando prédios escolares municipais ociosos no período noturnos em bairros da periferia de Montes Claros. Era um projeto interessante pelo perfil das turmas formadas; muitos pais voltaram a estudar juntamente com os seus filhos, o que, até certo ponto, amenizou muitos problemas disciplinares. Assumi uma dessas turmas naquele ano, na qual pude desenvolver com uma maior leveza o meu trabalho. Isso se deu porque eu me identificava, de certo modo, com os alunos, entendia melhor seus objetivos e suas dificuldades e pude me tornar uma espécie de parceiro nas lutas diárias deles.

A empatia do educador torna-se imprescindível para que a sua prática seja realmente um instrumento de construção da cidadania. No ensino noturno, a empatia faz uma grande diferença, pois as turmas são geralmente constituídas por alunos trabalhadores, submetidos, muitas vezes, precocemente ao mercado de trabalho, carentes de uma formação profissional adequada e, em sua grande maioria, inseridos na incerteza da informalidade.

O turno noturno das escolas da periferia tem sido constituído, historicamente, por esses jovens trabalhadores, que precisam complementar a renda da família, ou mesmo, em muitos casos, são a única fonte de renda para os seus, já que é muito comum não terem a figura paterna como mantenedora da casa. Por isso, a figura paterna para estes jovens não tem a mesma importância da figura materna; normalmente, a mãe é arrimo de família, figura sagrada para estes jovens que, por razões diversas, não convivem com o pai.

É nesse cenário perversos que esses jovens se veem obrigados a se inserirem precocemente no subemprego, para complementar a renda familiar, ficando, portanto, em segundo plano, a formação escolar. Ao chegar o mês de dezembro, estes alunos vislumbram a perspectiva de uma oportunidade em um trabalho temporário. Nesse período, não se consegue conciliar os horários do comércio com os da escola e os jovens acabam por abandonar os estudos priorizando o tão necessário trabalho temporário.

Temos, então, aqui um exemplo forte da precarização do trabalho comprometendo a formação escolar do jovem de baixa renda, embora existam políticas oficiais como o Programa “menor aprendiz”, no qual empresários estimulam os alunos matriculados no turno matutino a se transferirem para o noturno, prometendo contratação que, muitas vezes, não ocorre efetivamente.

Para que nosso trabalho docente seja realmente capaz de atingir os alunos e transformar a sua condição social, é fundamental conhecermos a realidade em que eles se inserem, ou seja, saber “para quem” ensinamos é tão importante quanto entender “para quê” ensinamos. Da mesma forma, para formular políticas públicas é importante e necessário conhecer o público para o qual essas políticas serão implementadas.

Nosso país é formado por regiões muito distintas e, até mesmo em nível de Estado, há realidades totalmente diferentes entre si. É recorrente constatarmos que as políticas públicas educacionais são, na sua grande maioria, elaboradas no conforto de salas climatizadas, desconsiderando as múltiplas realidades para as quais tais políticas serão implantadas.

São propostas que abordam temas como drogas, prostituição infantil, violência doméstica e outros que deveriam ser debatidos a partir de projetos criados na própria comunidade e jamais impostos, pois, há inúmeras realidades cujos temas sensíveis variam muito e merecem

especial atenção do poder público. Mas, antes de tudo, é necessário estimular o debate a partir dessas necessidades.

Em 2009, através de concurso público, fui nomeado como Técnico Químico para o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Norte de Minas Gerais – IFNMG, para Salinas, município situado a uma distância de duzentos e dezessete quilômetros de Montes Claros. Por ser um cargo acumulável, requeri, junto à Secretaria de Estado de Educação, uma licença sem remuneração por dois anos, tempo em que dei uma pausa na minha atuação docente, numa experiência ímpar de atuar como técnico químico em uma Instituição de Ensino no encantador Vale do Jequitinhonha.

Após esse período, fui removido de volta para o Campus Montes Claros, quando pude reassumir a docência na Escola Estadual Gutemberg Teodoro Penha, em 2011. É uma escola coabitada, modesta, que funciona exclusivamente no noturno com apenas seis turmas do Ensino Médio, em um prédio do município, num bairro de periferia da cidade, em um novo e desafiador trabalho em uma escola repleta de problemas.

Tive minha primeira impressão do que seria esse desafio quando, ao ser convidado por um amigo que trabalhava havia vinte anos nesta comunidade, me apresentou o perfil dos alunos com a seguinte frase: *“Eles não precisam aprender, somente determinar o valor de “x”, mas também descobrir o que é cidadania”*. Esse amigo ainda ressaltou que havia alunos sem qualquer referência familiar, política, religiosa e que a minha missão, além de educador, seria convencer aquelas pessoas de que elas podiam reescrever a sua história. Essa experiência e todo o aprendizado que adquiri foram desafiadores, mas, extremamente gratificantes.

Pude testemunhar diversas situações que me fizeram refletir sobre o meu papel de educador naquele tempo e espaço, junto daquelas pessoas, como um adolescente vendo a sua mãe chegar à escola drogada; ou um aluno relatar que perdeu a prova porque estava olhando o sobrinho cuja mãe está presa e outras tantas que nos fazem perceber que o nosso papel de educador se situa para além de um conteúdo didático, de uma metodologia ou de uma avaliação diagnóstica, pois, uma vez inseridos na vivência de uma comunidade, somos parte dela. Dessa forma, conhecendo o nosso público, saberemos que educação precisamos e devemos oferecer.

Esta escola, cuja comunidade é formada por cerca de dez bairros, no entorno de um presídio regional de Montes Claros. Sete desses bairros foram construídos através do Programa habitacional “Minha casa, minha vida”, no qual os proprietários das casas pagam à Caixa Econômica Federal uma mensalidade que gira em torno de vinte e cinco reais. Embora

seja um ínfimo valor, ainda assim, há um alto índice de inadimplência, dada a situação de extrema pobreza dos habitantes desses bairros.

Ressalta-se a seleção dos moradores, que é um exemplo claro de segregação social, pois nessas comunidades, curiosamente, quaisquer ocorrências em que necessitam de atuação policial, em pouquíssimo tempo, são enviadas várias viaturas, cujos policiais agem de forma truculenta, com protocolos que não se aplicam em outros bairros tradicionais ou no centro da cidade, ainda que se faça necessário, o que revela a tradição histórica de se tratar comunidades com baixo poder aquisitivo como transgressores da lei. São diversos os relatos dos alunos nesse sentido, que, em nossa missão de educador, são exemplos que podem ser explorados para fazê-los refletirem em sua cidadania instigando-os a exercê-la para ser um transformador da sua realidade e da sua comunidade.

Em 2021, pleiteei uma mudança de lotação sendo deferido o meu retorno para a Escola Estadual Augusta Valle, na mesma região norte da cidade, entretanto, com uma clientela diferente, na qual eu havia trabalhado por dois períodos anteriormente, uma escola de porte médio com aproximadamente 1400 alunos, funcionando em três turnos contemplando integralmente os ensinos fundamental e médio.

A prática docente é, sem sombra de dúvida, a oportunidade de não acomodarmos com a miséria alheia, denunciar os que lucram com ela, a especulação financeira em busca de lucros, a globalização, a política predatória que faz do assistencialismo uma cortina de fumaça para permanecer no poder.

Justificativa da pesquisa

Em quase três décadas de docência, os desafios que enfrentamos nos instigam a buscar a melhor forma de fazer chegar aos alunos os conhecimentos advindos de uma educação formal, sem, no entanto, desconsiderar a bagagem cultural que eles trazem consigo. E foi, em busca de aliar o ensino formal da matemática “escolar” às experiências matemáticas que os alunos desenvolviam na sua vida prática, que me vi impelido a pesquisar sobre as diversas profissões que utilizavam o saber prático da matemática como o seu principal instrumento de trabalho. Tais profissões são exercidas, ainda nos dias atuais, por pessoas que frequentaram pouco a escola e desenvolveram sua maneira própria de fazer cálculos a partir de sua experiência laboral e, em muitos casos, os conhecimentos lhes foram transmitidos por seus pais, que receberam dos avós e, assim, sucessivamente.

Ao tratarmos dos conhecimentos adquiridos, é preciso abordar os conceitos de educação formal, não-formal e informal.

A pesquisadora Maria da Glória Gohn, no artigo *“Educação não-formal, participação da sociedade civil e estruturas colegiadas nas escolas”*, afirma que “a educação formal é aquela desenvolvida nas escolas, com conteúdos previamente demarcados.” (GOHN, 2006, p. 28). Esta refletiria toda a rigidez de uma educação acadêmica protagonizada pelo Estado.

Para Moacir Gadotti,

Usualmente define-se a educação não-formal por uma ausência, em comparação com a escola, tomando a educação formal como único paradigma, como se a educação formal escolar também não pudesse aceitar a informalidade, o “extra-escolar”. (GADOTTI, 2005, p.2).

Acerca de educação não-formal, Gohn (2006) discorre que: “[é] aquela que se aprende “no mundo da vida”, via os processos de compartilhamento de experiências, principalmente em espaços e ações coletivos cotidianas” (p. 28). Modalidade esta que carece de uma interação intencional com o outro para ser construída.

A educação informal e não-formal são distintas. Segundo Gohn (2006), a educação informal é “aquela que os indivíduos aprendem durante seu processo de socialização – na família, bairro, clube, amigos etc., carregada de valores e culturas próprias, de pertencimento e sentimentos herdados.” (p. 28). Desse modo, na educação informal, “os agentes educadores são os pais, a família em geral, os amigos, os vizinhos, colegas de escola, a igreja paroquial, os meios de comunicação de massa, etc.” (p. 29).

Gohn aponta a principal diferença entre a educação não-formal e a informal:

Há na educação não-formal uma intencionalidade na ação, no ato de participar, de aprender e de transmitir ou trocar saberes. A informal opera em ambientes espontâneos, onde as relações sociais se desenvolvem segundo gostos, preferências, ou pertencimentos herdados. (GOHN, 2006, p. 30).

A partir desses conceitos, nossa proposta foi realizar uma pesquisa sobre a matemática não-formal ou informal, adquirida através do saber prático e da experiência compartilhada por carpinteiros, artesãos e pedreiros no município de Montes Claros - MG, tendo em vista que esses profissionais se utilizam de conhecimentos práticos da matemática no seu labor diário. Neste sentido, objetivamos trazer contribuições para a Educação Matemática e para o ensino.

Nossa hipótese é de que esse saber prático provém de atitudes que envolvem tentativas, através de erros e acertos até o alcance dos objetivos pretendidos por pessoas que, ou não tiveram oportunidades de aprendê-los na escola, ou frequentaram uma escola, mas os

conhecimentos a eles transmitidos não faziam conexão com a sua realidade diária e, por isso, de alguma forma, não foram suficientes para serem aplicados na sua vida diária. Em sua rede familiar, tais tentativas, erros e acertos vêm de tempos remotos, de experiências de outras gerações, as quais, obviamente, não possuíam os mesmos instrumentos e materiais utilizados atualmente, mas que, ainda assim, servem de base para as práticas atuais.

Essa pesquisa pode auxiliar os professores de Matemática e licenciandos, contribuindo para uma melhor compreensão dos aspectos que levam a outras formas de raciocínio e solução para os problemas reais pelos quais passam nossa comunidade escolar. Pode permitir, ainda, novos olhares sobre a avaliação e construção de metodologias de ensino, propiciando uma ressignificação do nosso papel docente, através da valorização do conhecimento prático de pessoas que os utilizam para realizar o seu trabalho diário.

Por outro lado, podemos inferir que, embora tenhamos na atualidade meios e instrumentos tecnológicos precisos de medição, as profissões que ainda utilizam saberes práticos, compartilhados através de gerações passadas, muitas vezes, o fazem no sentido de preservar a memória de seus antepassados, preservando a cultura e a história de vida dos seus entes nas quais sua própria história foi construída e ainda se situa.

É notório que, para muitos alunos do Ensino Básico, a matemática escolar serve apenas para registrar a performance necessária para a conclusão de um ciclo educacional, matemática esta, que agrega pouco significado prático quando o aluno ultrapassa os muros físicos e temporais da escola.

Fora do ambiente escolar, em geral, a matemática que prevalece é a informal, ou seja, a aproximação, a estimativa, em detrimento dos algoritmos utilizados na escola como mero treinamento, no qual o educando não vislumbra sua real aplicação no seu labor diário.

Dentre as consequências desse abismo entre a matemática formal e informal, é bastante comum as pessoas serem hábeis nas suas atividades profissionais, embora não obtenham, no presente, ou não obtiveram, no passado, um bom desempenho na matemática escolar. O “fracasso” – por assim dizer – na escola os leva a priorizar os conhecimentos matemáticos com os quais se familiarizaram e que, na sua percepção, sobreviverão no seu cotidiano – o informal.

Considerando as especificidades dessa pesquisa e vislumbrando potenciais reflexões que, a nosso ver, possam contribuir para o processo de ensino-aprendizagem, decidimos realizar este trabalho, através de um estudo de caso. Trata-se de uma pesquisa exploratória, com abordagem qualitativa, utilizando como instrumentos de coleta de dados entrevistas semiestruturadas.

A pesquisadora Marli André em seu artigo, “*O que é um estudo de caso qualitativo em educação?*”, afirma que:

Se o interesse é investigar fenômenos educacionais no contexto natural em que ocorrem, os estudos de caso podem ser instrumentos valiosos, pois o contato direto e prolongado do pesquisador com os eventos e situações investigadas possibilita descrever ações e comportamentos, captar significados, analisar interações, compreender e interpretar linguagens, estudar representações, sem desvinculá-los do contexto e das circunstâncias especiais em que se manifestam. (ANDRÉ, 2013, p. 97).

Convergindo com essa afirmação, é importante que o professor direcione o seu planejamento ao lastro construído por seus alunos além da educação formal proposta, atitude esta imperdível ao restringir a educação matemática, minimizando, assim, o formato compartimentalizado do ensino da matemática formal. André (2013), ainda completa:

As abordagens qualitativas de pesquisa se fundamentam numa perspectiva que concebe o conhecimento como um processo socialmente construído pelos sujeitos nas suas interações cotidianas, enquanto atuam na realidade, transformando-a e sendo por ela transformados. Assim, o mundo do sujeito, os significados que atribui às suas experiências cotidianas, sua linguagem, suas produções culturais e suas formas de interações sociais constituem os núcleos centrais de preocupação dos pesquisadores. (ANDRÉ, 2013, p. 97).

Embora a delimitação do estudo de caso envolva profissionais distintos, postulam-se formas semelhantes de aquisição de saberes matemáticos noutra espaço de aprendizagem. Neste sentido, propomos os seguintes objetivos:

Objetivos Gerais

- Identificar quais saberes matemáticos são utilizados no cotidiano de alguns profissionais do artesanato e da construção civil na região de Montes Claros.
- Analisar os aspectos da trajetória pessoal e laboral destes profissionais que, mesmo com uma educação formal limitada, dominam uma matemática com certo grau de complexidade considerando-se o seu nível de formação escolar.

Objetivos específicos

- Descrever quais saberes matemáticos são usados por trabalhadores do artesanato e da construção civil na sua vida profissional.

- Verificar como são utilizados os saberes identificados e como se relacionam com os saberes formais.

Como já mencionado, a proposta foi fazer um estudo de caso, com análise qualitativa. Como instrumentos de coleta de dados, foram elaboradas entrevistas semiestruturadas e, devido às especificidades e/ou às condições de cada entrevista, as perguntas direcionadas aos participantes não seguiram o mesmo roteiro.

As entrevistas, gravadas, foram realizadas com cada um dos profissionais individualmente. Foram selecionados cinco profissionais: um pedreiro, um carpinteiro e três artesãos, dos quais um já se aposentou e outro não exerce mais a profissão sendo entrevistados em seus respectivos domicílios. Dois artesãos foram entrevistados no seu ambiente de trabalho – na *Casa do Artesão* – em três ocasiões.

Na primeira entrevista, ocorreu uma visita ao acervo exposto na *Casa do Artesão*, quando entendemos que carecia de novas visitas para acompanharmos a realização de uma oficina e a “queima” dos artesanatos em argila que ocorreu em dias distintos.

As entrevistas com o pedreiro ocorreram em dois momentos nas zonas rurais dos municípios limítrofes de Montes Claros – Coração de Jesus e Mirabela.

Dentre os entrevistados, dois são de origem rural, familiarizados com a agricultura familiar, descrevendo histórias temporalmente distintas – um deles conseguiu ser reconhecido profissionalmente em seu meio rural, ao passo que, o outro, se submeteu ao êxodo rural na busca por uma vida melhor.

Revisão da Literatura

A aquisição de novos conhecimentos pelo homem está intrinsecamente relacionada com a necessidade de evoluir aprimorando sua prática na busca de novos saberes adquiridos ao longo da vida, em espaços formais e informais, através da interação social com o meio no qual está inserido.

As pesquisadoras Luzitânia Dall’Agnol e Maria Rosana Soares, em seu artigo “*Relação do conhecimento formal e informal: valorizando a Etnomatemática*”, afirmam que “a Matemática está presente em atividades diárias, abrangendo desde as situações mais simples às mais sofisticadas”, ao pesquisar a matemática envolvida na prática de serradores de estacas de madeira por trabalhadores com baixa educação formal. As pesquisadoras fizeram uma comparação entre o conhecimento matemático informal (empírico) e o conhecimento

matemático (acadêmico) e definiram que o “conhecimento matemático informal, ou educação matemática informal, é aquele que não é ensinado ou formalizado em sala de aula por meio de técnicas convencionais, mas sim adquirida por culturas familiares de diferentes etnias.” (DALL’AGNOL; SOARES, 2016, p. 2).

Já, o conhecimento matemático formal é descrito pelas autoras da seguinte forma:

O conhecimento matemático formal ou educação matemática formal é aquela adquirida em instituições de ensino, no qual o professor se utiliza de materiais didáticos para ser o mediador entre o educando e a cultura. Este conhecimento é de forma memorizada através de fórmulas, cujos exercícios geralmente são repetitivos e não têm aplicabilidade no cotidiano dos alunos. (DALL’AGNOL; SOARES, 2016, p. 3).

É recorrente que a inaplicabilidade da matemática acadêmica distancia o estudante da sua aprendizagem, por ele não ver uma ligação com o seu dia a dia. Ao contrário, a matemática informal, é assimilada com mais facilidade por estar mais próxima do seu cotidiano. Sobre o conhecimento formal, completam as autoras que este

[...] tem enfoques diferentes do conhecimento informal, e sua aplicabilidade muitas vezes está distante da realidade discente, priorizando fórmulas e conceitos encontrados em livros didáticos. Acredita-se que através dessa correlação poderá ter um melhor resultado na aprendizagem, utilizando todo o conhecimento prévio do educando, daquilo que tem importância no seu dia-a-dia, para então conseguir ensinar o conhecimento escolar e vice-versa. (DALL’AGNOL; SOARES, 2016, p. 4).

Numa análise desse contexto pela ótica da etnomatemática, a matemática adquirida pelos discentes informalmente poderia atuar como um catalisador de uma matemática acadêmica mais sólida, na formulação de conceitos para a resolução de cálculos de forma significativa. Por esse ponto de vista, uma não excluiria a outra; ambas, matemática informal e matemática acadêmica se completariam, pois,

Uma das propostas da Etnomatemática é valorizar e resgatar os conhecimentos matemáticos de uma cultura e suas práticas, assim como valorizar os conhecimentos discentes – adquiridos em suas experiências e vivências – quando chegam a um banco escolar. (DALL’AGNOL; SOARES, 2016, p. 4).

Nesta mesma linha de raciocínio, Gelza Knijnik, em seu artigo “*Educação Matemática e os problemas da ‘vida real’*”, nos leva a refletir sobre

[...] o papel da matemática ensinada na escola na construção de identidades sociais, os processos de silenciamento que ocorrem no currículo escolar, a

ênfase que ainda é dada às provas escolares e a discussão sobre o trabalho pedagógico centrado em situações-problema. (KNIJNIK, 1998, p. 1).

São situações vivenciadas no dia a dia que nós, docentes, percebemos, mas continuamos a praticar em função das exigências dos sistemas de ensino. É comum o professor dar pouca ou nenhuma importância à bagagem cultural dos alunos e priorizar o que eles escrevem nas provas sem observar o que a matemática representa em sua vida diária.

Knijnik (1998) observa outro aspecto dessa perversa engrenagem, ou seja, o engessamento do ensino contemplando os processos seletivos e avaliações sistêmicas em todas as fases do ensino regular, como concursos e vestibulares; na época em que escreveu o artigo, refletia sobre a matemática atuando como um filtro social em detrimento de um ensino que efetivamente valorizasse os aspectos socioculturais.

Nos ainda vigentes concursos vestibulares, assim como provavelmente seguirá ocorrendo em outras formas de seleção, a Matemática segue cumprindo seu papel de filtro social, sendo a responsável pelos altos índices de reprovação. E nós, professoras e professores, seguimos, muitas vezes, direcionando o ensino que fazemos no segundo grau, no primeiro e, indo mais longe, mesmo na escola infantil, pelo que nossas alunas e alunos vão "precisar" para passar no vestibular. (KNIJNIK, 1998, p. 2).

É imprescindível que nós, docentes, elaboremos atividades matemáticas significativas levando em consideração o seu contexto social, econômico, bem como todo o aprendizado do discente, superando, de fato, a proposta de exercícios que contemplam exclusivamente determinados algoritmos, ignorando as variáveis inseridas neste contexto. Ainda, conforme Knijnik,

Os problemas de vida, portanto, estão formulados a partir de uma pergunta, que, para ser respondida, exige a articulação de um conjunto de informações que, de antemão, não está dado. O mais difícil, nos problemas efetivamente de vida, é encontrar os elementos, os dados que nos possibilitem equacioná-los. Esta busca de informação é o passo decisivo para iniciar o processo de solução. Desencadeado o processo, possivelmente novas informações serão necessárias, decisões dependerão de que variáveis, que dados vamos considerar importantes, que outros, intencionalmente, descartaremos e quais as consequências destas nossas opções. Assim funcionam os problemas na vida real. (KNIJNIK, 1998, p. 3).

A contextualização da matemática aos problemas do cotidiano do discente carece de ir além da frieza dos números e rigor dos algoritmos, agregando, ao processo de ensino-aprendizagem, a oportunidade de ressignificar as demandas locais.

A pesquisadora portuguesa Carmen Cavaco em seu artigo, “*Formação Experiencial de adultos não escolarizados: saberes e contextos da aprendizagem*”, descreve um de seus

estudos sobre o processo de formação experiencial de adultos não escolarizados, buscando entender o quão esse processo de aprendizagem se estende ao longo da vida dessas pessoas, construindo saberes diversos, através da sua experiência de vida. Para ela,

As experiências de vida têm sempre um potencial formativo, porém, nem todas resultam necessariamente em aprendizagens. Para que o potencial formativo da experiência se concretize é fundamental desencadear a reflexão sobre o vivido, de modo, a compreender o sentido do que se viveu e criar esquemas de pensamento que conceptualizam a situação vivida e sistematizam a informação sobre as aprendizagens realizadas nesse contexto. (CAVACO, 2016, p. 954).

A autonomia adquirida por adultos à margem da educação formal evidencia que existem outros espaços capazes de conceber saberes, além dos espaços escolares convencionais.

Para algumas dessas pessoas a formação experiencial é a única via de acesso ao conhecimento e a experiência é transformada no instrumento mais importante de sobrevivência e de ação. Ou seja, a experiência é fundamental na aprendizagem de todos, mas ocupa um lugar ainda mais relevante, tornando-se mesmo imprescindível, junto das pessoas que, por diversas razões, registaram dificuldades ou impossibilidade de acesso à educação formal. (CAVACO, 2016, p. 957).

As dificuldades de acesso à educação formal evidenciam a importância da educação adquirida em outros espaços sem o rigor imposta nos ambientes escolares, como a convivência familiar, religiosa, dentre outros protagonizando modalidades como a educação não-formal e informal. A pesquisadora Ana Bruno descreve em seu artigo, “Educação formal, não formal e informal: da trilogia aos cruzamentos, dos hibridismos a outros contributos”, que:

A educação informal afirma-se pelo potencial educativo das situações pouco ou nada estruturadas do ponto de vista educativo e que acontecem na vida quotidiana, em contextos que não têm como propósito principal a educação. (BRUNO, 2014, p. 16).

É recorrente exemplos de profissionais, sem uma formação escolar adequada, executando atividades que carecem de cálculos, com certo grau de complexidade, de forma alternativa com a mesma exatidão, mas que afirmam não ter conhecimentos de matemática. A autonomia destes profissionais instiga-nos a superar a tese de uma matemática única. Dário Fiorentini, no artigo “*Alguns modos de ver e conceber o ensino da matemática no Brasil*”, discute que:

O professor que concebe a Matemática como uma ciência exata, logicamente organizada e a-histórica ou pronta e acabada, certamente terá uma prática pedagógica diferente daquele que a concebe como uma ciência viva,

dinâmica e historicamente sendo construída pelos homens, atendendo a determinados interesses e necessidades sociais. (FIORENTINI, 1995, p. 4).

O ambiente onde é concebido este aprendizado, sem o rigor relativo ao tempo e o espaço, proporciona a apropriação de uma matemática que atende estes profissionais nas suas tarefas diárias.

Essas reflexões nos impellem, ainda mais, ao desenvolvimento da nossa pesquisa. Como já foi citado, pretendemos, com esse trabalho, diagnosticar o espaço de aprendizagem acerca da matemática praticada por profissionais que buscam sua autonomia em cálculos, muitas vezes complexos, em seu labor diário.

A realização dessa pesquisa foi comprometida devido ao distanciamento social em função da pandemia de Covid-19, através do Decreto Municipal nº 4015, de 31 de março de 2020. Embora tivesse ocorrido flexibilização destes protocolos, durante esse período, no grupo de entrevistados havia pessoas com comorbidades, obrigando, portanto, que fossem obedecidas, com o devido rigor, as recomendações protocolares.

Organização da dissertação

Essa dissertação será estruturada em três capítulos para abordar o tema, seguindo-se as considerações finais. No primeiro capítulo, serão expostos aspectos da Etnomatemática trazendo, para essa discussão, autores como D'Ambrósio (2005), Knijnik (2004), Rosa e Orey (2018), Ferreira (2003), Gerdes (1996), Silva (2008), Cavaco (2016) e Carraher e Schliemann (1982), fundamentando a construção de conceitos matemáticos significativos para o discente, respeitando o seu acervo cultural previamente adquirido.

No segundo capítulo, descrevemos o desenvolvimento da educação no município de Montes Claros, no Norte de Minas Gerais, embasados nas pesquisas de Costa (2003), Pereira (2007) e Veloso (2012) evidenciando o comprometimento substancial em termos econômicos e sociais da cidade diante dos entraves para a implantação deste direito subjetivo à população, que é a educação.

Em seguida, estabelecemos uma ligação entre os depoimentos colhidos, através de entrevistas, aos diferentes profissionais que se utilizam da matemática informal para realizarem o seu trabalho, buscando uma conexão de suas habilidades matemáticas não formais com a matemática formal, embasada em conceitos defendidos por educadores matemáticos que postulam um redirecionamento da metodologia de ensino praticada historicamente por educadores e educadoras.

O terceiro capítulo é dedicado à transcrição e à análise de cada entrevista; uma análise geral e uma reflexão acerca dos objetivos elencados nesta pesquisa.

Nas Considerações Finais, retomaremos o tema desta pesquisa elencando as etapas de desenvolvimento deste estudo de caso, sugerindo novas pesquisas e possíveis contribuições para a melhoria da educação matemática.

Por último, no *Apêndice A*, apresentamos o Produto Educacional elaborado.

1.A ETNOMATEMÁTICA

A importância da aquisição de conhecimentos pelo homem, ao longo da história da humanidade, foi imprescindível para sua sobrevivência instigando-o a interagir com o outro para que houvesse uma troca de experiência, na busca de novos conhecimentos necessários para o seu labor diário. D'Ambrosio (2020) afirma que:

Todo indivíduo vivo desenvolve conhecimento e tem um comportamento que reflete esse conhecimento, que por sua vez vai-se modificando em função dos resultados do comportamento. Para cada indivíduo, seu comportamento e seu conhecimento estão em permanente transformação, e se relacionam numa relação que poderíamos dizer de verdadeira simbiose, em total dependência. (D'AMBROSIO, 2020, p. 19).

O programa de etnomatemática contempla a aquisição de conhecimentos significativos à aprendizagem do homem de acordo a sua cultura, retroalimentando o *saber/fazer*. Nesta linha de raciocínio, D'Ambrosio, (2020) descreve a etnomatemática: “Na linguagem disciplinar, poder-se-ia dizer que é um programa interdisciplinar abarcando o que constitui o domínio das chamadas ciências de cognição, da epistemologia, história, da sociologia e da difusão, o que inclui a educação.” (D'AMBROSIO, 2020, p. 63).

1.1. Etnomatemática: o ensino e a aprendizagem matemática valorizando a cultura

A necessidade de interagir socialmente descortinou as relações conflituosas que se perpetuaram ao longo da evolução humana, evidenciando o domínio entre povos por múltiplos interesses como a imposição de uma cultura, a escravidão, a sobrevivência e o comércio.

Ubiratan D'Ambrósio (2005) considera a cultura como sendo “um conjunto de mitos, valores, normas de comportamentos e estilos de conhecimentos compartilhados por indivíduos vivendo num determinado tempo e espaço.” (D'AMBROSIO, 2005, p. 104).

Essa cultura, da qual fala o pesquisador, vem da experiência compartilhada pelas gerações e pelo grupo em que as pessoas convivem, sendo aperfeiçoada à medida que o trabalho do homem e sua própria sobrevivência passam a exigir novos métodos, novas ferramentas e novos meios para a execução de ações. D'Ambrósio (2005) ainda afirma que:

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

Dessa forma, o mundo do saber prático, ainda que provindo de culturas antigas, está também em constante evolução, num processo dinâmico de aquisição de novos conhecimentos, mesmo que seja necessário submeter-se a outras culturas, em busca de respostas às demandas que se apresentam.

Para Gelza Knijnik “o mundo globalizado em que vivemos, uma globalização excludente e belicista, tem produzido cada vez mais desigualdade social, mais miséria, mais contrastes sociais.” (KNIJNIK, 2004, p. 1). Esse excerto nos faz refletir sobre a cultura que a sociedade dominadora busca, a todo custo, impor à classe dominada, como forma de apagamento das culturas locais que não são valorizadas. E isso representa um risco ao desaparecimento da cultura advinda do saber prático e da experiência compartilhada através das gerações.

Knijnik (2004) ressalta que:

A escola tem praticado usualmente a política do conhecimento dominante, uma política que compartimentaliza, engaveta em gavetas incomunicáveis o conhecimento do mundo, nos fazendo pensar ser “natural” que a escola esteja organizada por disciplinas, que o tempo e o espaço escolar sejam distribuídos entre as aulas de Matemática, as aulas de História, as aulas de Português, de Ciências e as horas de recreio (segundo os estudantes, os melhores momentos de sua vida estudantil. (KNIJNIK, 2004, p. 3).

As palavras da autora refletem o que a maioria dos professores tem vivenciado ao longo dos tempos. As políticas públicas para a educação têm direcionado a prática docente para um ensino compartimentado, embora, na teoria, o que preconizam os Parâmetros Curriculares Nacionais e a Base Nacional Curricular Comum ainda seja distante dessa realidade.

Um exemplo dessa dicotomia é o Exame Nacional do Ensino Médio, que dividiu suas provas em quatro áreas, a saber:

- 1) Linguagens e Códigos;
- 2) Ciências Humanas;
- 3) Ciências da Natureza;
- 4) Matemática.

Verifica-se que o objetivo finalístico para muitos estudantes se encontra totalmente desconectado da forma como o conhecimento lhes foi apresentado no seu percurso escolar. A nosso ver, a visão dos educadores que pensaram essa divisão foi abrangente, mas, antes, a forma de organizar os conteúdos nas disciplinas deveria ter sido revisada.

Embora pareça utópico, é imprescindível considerarmos a importância de a sociedade preservar o seu saber/fazer. Quando pensamos no ensino de Matemática, esse pensamento não

pode ser deixado de lado, pois, a bagagem cultural que o estudante traz consigo é a base, para que ele possa, ao ter contato com o conhecimento sistematizado, associá-lo ao que ele já possui em termos práticos, tendo-o como referência para novas aprendizagens matemáticas em consequência de contatos com outras culturas.

Ubiratan D'Ambrósio alerta para o apagamento da cultura que ocorre com a educação indígena e a trágica consequência disso:

O aluno tem suas raízes culturais que, parte de sua identidade, são eliminadas no processo. Isso é evidenciado, de maneira trágica, na educação indígena. O índio passa pelo processo educacional e não é mais índio... mas tão pouco branco. Sem dúvida a elevada ocorrência de suicídios entre as populações indígenas está associada a isso. (D'AMBRÓSIO, 2012, p. 104).

Inevitavelmente, independentemente da sua origem, a necessidade do indivíduo de interagir com outras culturas, para efetuar transações comerciais (compra, venda e até troca de produtos), fazer cálculos, executar diversos serviços, como construir edificações, cercas, calcular áreas, etc., carece de uma educação matemática adquirida de uma cultura escolarizada tanto quanto da sua prática do seu cotidiano. Nesse sentido,

A contextualização é essencial para qualquer programa de educação de populações nativas e marginais, mas não menos necessária para as populações dos setores dominantes se quisermos atingir uma sociedade com equidade e justiça social. (D'AMBRÓSIO, 2012, p.104).

O ensino da Matemática atende às necessidades de povos de forma desigual, provavelmente consequência de uma interação intercultural limitada, motivada por obstáculos de toda ordem – conflitos étnicos raciais, religiosos, ou dificuldades impostas pelo idioma, desenvolvimento da escrita. Entretanto, se quisermos atingir uma sociedade com equidade de justiça social, é imprescindível que sejam preservados os aspectos culturais.

Os pesquisadores Milton Rosa e Daniel Clark Orey, em seu artigo “*Conectando a Etnomatemática e a Pedagogia culturalmente relevante na Educação Matemática para a promoção social*”, afirmam que:

Ensinar a matemática através da relevância cultural e da experiência pessoal auxilia os alunos a conhecerem mais sobre a realidade, a cultura, a sociedade e as questões ambientais, fornecendo-lhes conteúdos e abordagens matemáticas que lhes permitam dominar com sucesso a matemática acadêmica. (ROSA; OREY, 2018, p. 18).

O que temos visto, quanto à elaboração de políticas públicas brasileiras para a educação, é que se tem dado o protagonismo para a cultura “externa” em detrimento da cultura local

doméstica. O Brasil, país de dimensões continentais, tem uma grande diversidade regional que não é devidamente valorizada, ou seja, as políticas desenhadas para o ensino não privilegiam o regionalismo e sim, a uniformização curricular.

Ao buscar superar estes obstáculos, para compreender a matemática para além das fronteiras impostas por cada cultura, historicamente o que vimos ocorrer foi certo rompimento com a matemática doméstica, local, para ensinar uma matemática formal, hegemônica, praticada por outras culturas. Elenice Zuin, em sua tese de doutorado intitulada “*Por uma Nova Arithmetica: o sistema métrico decimal como um saber escolar em Portugal e no Brasil oitocentista*”, afirma que:

A cultura não é estática. É processual, criativa, dinâmica, uma vez que as interações entre os homens são constantes e, dentro dos grupos sociais, diversos problemas surgem nos mais variados contextos e, nessas situações, continuamente, símbolos são interpretados, gerando novas ações. (ZUIN, 2007, p. 36).

Essas ações, às quais a pesquisadora se refere, são importantes entre grupos sociais e, independentemente dos seus anseios pessoais, devem ser balizados por uma interação onde todos sejam protagonistas na busca por novos saberes capazes de aprimorarem as habilidades específicas de cada um dos envolvidos nesse contexto.

1.2. Etnomatemática: contexto histórico

Ao final da década de 1970, percebeu-se um movimento de matemáticos pela valorização dos aspectos sociais e culturais da matemática, na busca por uma nova ressignificação, com um novo olhar sobre a Educação Matemática. Com esse propósito, a etnomatemática foi discutida no *Terceiro Congresso Internacional de Educação Matemática*, realizado em Karlsruhe, na Alemanha (ICME 3, Karlsruhe, Alemanha). Eduardo Sebastiani Ferreira, em seu artigo “*O que é Etnomatemática*”, assinala que:

Depois do fracasso da Matemática Moderna, na década de 70, apareceram, entre os educadores matemáticos, várias correntes educacionais desta disciplina, que tinham uma componente comum – a forte reação contra a existência de um currículo comum e contra a maneira imposta de apresentar a matemática de uma só visão, como um conhecimento universal e caracterizado por divulgar verdades absolutas. (FERREIRA, 2003, p. 3).

Reconhecido como o “pai intelectual da etnomatemática”, Ubiratan D’Ambrósio foi quem a apresentou e representou internacionalmente, por ocasião do quarto Congresso

Internacional de Educação Matemática (ICME 4), realizado em Adelaide, na Austrália, no ano de 1984 e, conforme afirma Paulus Gerdes (1996), culminou com a criação, em 1985, do *Grupo de Estudos em Etnomatemática* – (ISGEm), em San Antonio, no Texas, nos Estados Unidos.

O *Programa Etnomatemática*, definido por D’Ambrósio (2005), utiliza um “verdadeiro abuso etimológico”, como o próprio autor indica, conforme as raízes: “*etno*” – “realidade natural e sociocultural onde o homem está inserido”; “*matema*” – “a arte de explicar, de conhecer, de entender de lidar com, de conviver” e “*tica*” – a arte de “sobreviver e transcender através de maneiras, de modos, de técnicas, de artes”. Ainda, segundo D’Ambrósio, “esta definição sugere o corpus de conhecimento reconhecido academicamente como matemática.” (D’AMBROSIO, 2005, p.112).

O matemático moçambicano Paulus Gerdes, ressalta que “a etnomatemática pode ser definida num outro nível como domínio de investigação, que reflete a consciência da existência de muitas matemáticas em certa medida específicas de determinadas subculturas.” (GERDES, 1996, p. 111). Nesse sentido, é pertinente adequar a matemática formal, colonialista à realidade local valorizando, os aspectos socioculturais nativos.

D’Ambrósio também nos explica que “naturalmente em todas culturas e em todos os tempos, conhecimento, que é gerado pela necessidade de uma resposta a problemas e situações distintas, está subordinado a um contexto natural, social e cultural.” (D’AMBROSIO, 2005, p. 112). Portanto, a etnomatemática aborda as distintas formas de conhecer e de redefinir, até mesmo a matemática formal, através de um novo prisma, balizado na cultura local.

1.3. Etnomatemática e a valorização dos aspectos socioculturais

A sobrevivência de uma cultura está condicionada a uma reflexão da sua prática, naturalmente embasada em novos conhecimentos, que, por consequência, irá gerar uma nova prática. D’Ambrósio (2005) nos chama a refletir sobre uma cultura estática quando destaca:

Ao longo da história, as percepções de tempo e de espaço foram se transformando. A comunicação entre gerações e o encontro de grupos com culturas diferentes criam uma dinâmica cultural e não podemos pensar numa cultura estática, congelada em tempo e espaço. (D’AMBRÓSIO, 2005, p. 104).

O homem, como ser de transformação e formação, nesse processo de dar o dinamismo de que fala D’Ambrósio, carece de repensar a sua prática adquirindo novos conhecimentos balizados com a sua realidade cultural. D’Ambrosio (2005) ainda postula que “o

conhecimento é gerador do saber, que vai ser decisivo para a ação. Por conseguinte, é no comportamento, na prática, no fazer, que se avalia, redefine e reconstrói o conhecimento.” Daí, percebemos o dinamismo ao qual o autor se referia. As ações articuladas entre si é que fazem com que o conhecimento não se congele no tempo, pois, dessa forma, o agente do saber e do fazer está em constante transformação (D’AMBROSIO, 2005, p. 109).

Conceitualmente, o *Programa Etnomatemática* não é uma alternativa à matemática acadêmica (matemática escolar) – ao contrário, é uma ressignificação desta matemática excludente, abstrata convergente com o pensamento de Knijnik (2004) alegando que:

Mesmo cientes da complexidade aí envolvida, do quanto inclusive temos fracassado na transmissão dos conhecimentos matemáticos às novas gerações e aos adultos que ao longo da história foram aliados dos processos de escolarização, mesmo cientes de tudo isto, sabemos que “somente” transmitir este conjunto de saberes que compõem o que tem sido chamado Matemática, não é suficiente para os movimentos sociais. (KNIJNIK, 2004, p.2).

De acordo com D’Ambrósio (2018, p. 190), essa matemática acadêmica com um rigor abstrato surgiu nas culturas da bacia do Mediterrâneo e do vale do Rio Nilo, tendo como origem a etnomatemática dessa região. Segundo o autor, a etnomatemática do Rio Nilo, no Egito antigo, foi descontextualizada ao ser transportada para a Europa mediterrânea e desta para o resto do mundo. Dessa forma, a originalidade da etnomatemática egípcia foi corrompida e deu origem à matemática acadêmica.

Fazendo um comparativo com o fato citado anteriormente, em que a identidade indígena se perde no processo educativo com o rompimento das suas raízes culturais em benefício de uma cultura externa, podemos concluir que o mesmo ocorre com o fenômeno da etnomatemática, no qual, assim como o índio não é mais índio, nem tampouco branco, a etnomatemática também não é mais a etnomatemática egípcia, nem tampouco europeia; é outra etnomatemática, com suas raízes corrompidas, usurpada do seu contexto original, como evidencia D’Ambrosio (2005). Esse autor chama a atenção para a matemática acadêmica, a que é ensinada nas escolas – a “matemática e os que a dominam se apresentam com postura de superioridade, com o poder de deslocar, e mesmo eliminar, a “matemática do dia-a-dia”. (D’AMBROSIO, 2005, p. 115-116).

Convergingo com o pesquisador é imprescindível proporcionar um ensino de uma matemática alinhada com o educando de sorte que os protagonistas deste processo sejam capazes de superar a fobia à matemática acadêmica.

1.4. A Etnomatemática e as práticas escolares

Historicamente, o homem tem a necessidade de rever a sua prática, o seu labor, motivado por uma gama de fatos diários como, por exemplo, esforço físico e/ou mental, desperdícios de insumos ou, até mesmo, instigados pelo contato com outras culturas. Para D’Ambrósio (2005), a “teorização e elaboração de um sistema de explicações é o que geralmente chamamos de saber ou simplesmente conhecimento.” (p. 108).

O ensino globalizado é, indiscutivelmente, um aniquilador das diferenças culturais importantes na diversidade de grupos sociais, perpetuando seus hábitos, costumes, crenças para as futuras gerações, ainda que seja necessário o contato com outras culturas.

O processo de avaliação, por exemplo, por meio do qual se avalia um grupo de forma homogênea, ignorando as habilidades específicas de cada indivíduo através de “testes padronizados” é, na visão de D’Ambrósio (2005), “uma tentativa de pasteurizar as novas gerações.” (p. 112). Tal prática vai totalmente ao inverso do que se preconiza na educação com relação à heterogeneidade, porque não há como padronizar a avaliação, uma vez que não se podem padronizar seres humanos; cada um tem o seu tempo, a sua visão sobre o conhecimento e a sua experiência – o que, inegavelmente, deve ser levada em conta.

A prática docente, sem uma devida contextualização do currículo à realidade do educando, cria um abismo entre a teoria e a prática, reduzindo a educação, na percepção do aluno, a uma mera formalidade. Para D’Ambrósio (2005), o “conceito de conhecimento e as práticas associadas a ele de uma cultura são determinantes para a identidade nacional e, portanto, o encontro com outras culturas pode levar ao questionamento da própria identidade de uma nação.” (p. 113). Ratifica-se, portanto, a necessidade da construção de um saber matemático de acordo com a realidade sociocultural.

O conteúdo programático de Matemática proposto pelos livros didáticos e, consequentemente, adotados pelos professores, praticamente como a única referência para seu planejamento de ensino, não atende à devida contextualização pelo seu caráter genérico.

Corroboramos a ideia de D’Ambrósio (2005), quando este pesquisador afirma que a “contextualização é essencial para qualquer programa de educação de populações nativas e marginais, mas não menos necessárias para as populações dos setores dominantes, se quisermos atingir uma sociedade com equidade e justiça social.” (p. 115).

Para Knijnik (2004), em “uma sociedade altamente tecnologizada, cada vez mais a Matemática tem se constituído em uma ferramenta importante no processo produtivo e mesmo nas atividades da vida cotidiana.” (p. 2).

A importância de superar este modelo de ensino compartimentalizado por disciplinas, parece-nos salutar, diante da proficiência diagnosticada ano após ano, o que cada vez mais tem evidenciado a deficiência do ensino de matemática desde as séries iniciais.

O contato com outras culturas, catalisado através de uma comunicação síncrona, instiga a sociedade a incorporar novos hábitos imprescindíveis à função essencial da ciência que é a interação entre povos em tempos e espaços distintos. Segundo D’Ambrósio (2005), existe “uma contradição evidente entre a ânsia de uma cultura planetária, de conhecimento mais amplo e profundo, e o necessário ideal de respeito, solidariedade e cooperação, entre todos os indivíduos e todas as nações e a preservação de culturas tradicionais.” (p. 105).

A construção do conhecimento, na sua essência, não é edificada de forma estanque, isolada de outras áreas de conhecimento, ignorando o contexto social no qual essa prática acontece. Para D’Ambrósio (2005), “Todo conhecimento é resultado de um longo processo cumulativo, no qual se identifica estágios, naturalmente não dicotômicos entre si, quando se dá a geração, a organização intelectual, a organização social e a difusão do conhecimento”. (p. 107).

1.5. A etnomatemática presente em documentos relativos ao Ensino Básico no Brasil

No Brasil, relativamente à instrução escolar, a primeira LDB – lei de diretrizes e bases da educação – foi elaborada em 1961. Posteriormente, ocorre a construção de um currículo nacional com a proposta de universalização do ensino de primeiro grau obrigatório com promulgação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN) nº 5692, de 11 de agosto de 1971.

Com a anuência do Brasil à *Conferência Mundial de Educação para Todos*, ocorrida em Jomtien, na Tailândia, em 1990, e Nova Délhi, na Índia, em 1993, organizada pelo Fundo das Nações Unidas para a Infância (UNICEF), Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD) e Banco Mundial, Ministério da Educação e do Desporto, instituiu-se o *Plano Decenal de Educação para Todos* (1990 – 2003).

Plano Decenal de Educação, em consonância com o que estabelece a Constituição de 1988, afirma a necessidade e a obrigação de o Estado elaborar parâmetros claros no campo curricular capazes de orientar as ações educativas do ensino obrigatório, de forma a adequá-lo aos ideais democráticos e à busca da melhoria da qualidade do ensino nas escolas brasileiras. (BRASIL. 1997, p. 11).

O artigo vigésimo segundo da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, LDB Nº 9394, de 1996, enfatiza a importância de uma formação comum para a construção de uma educação cidadã: “A educação básica tem por finalidades desenvolver o educando, assegurar-lhe a formação comum indispensável para o exercício da cidadania e fornecer-lhe meios para progredir no trabalho e em estudos posteriores.” (BRASIL, 1996).

Em seu artigo nono, inciso quatro, a LDB preconiza: “estabelecer, em colaboração com os Estados, o Distrito Federal e os Municípios, competências e diretrizes para a educação infantil, o ensino fundamental e o ensino médio, que nortearão os currículos e seus conteúdos mínimos, de modo a assegurar formação básica comum, criando, portanto, uma base nacional comum (Parâmetros Curriculares Nacionais) e outra diversificada.” (BRASIL, 1996).

A ênfase dada à etnomatemática nos Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática para o terceiro e quartos ciclos do Ensino Fundamental, publicados em 1998, é relativamente discreta, supostamente por ser um tema novo à época. Contudo, essa proposta aparece implicitamente, de forma recorrente.

Nos PCN de Matemática, é evidenciado que:

Dentre os trabalhos que ganharam expressão nesta última década, destaca-se o Programa Etnomatemática, com suas propostas alternativas para a ação pedagógica. Tal programa contrapõe-se às orientações que desconsideram qualquer relacionamento mais íntimo da Matemática com aspectos socioculturais e políticos - o que a mantém intocável por fatores outros a não ser sua própria dinâmica interna.

Do ponto de vista educacional, procura entender os processos de pensamento, os modos de explicar, de entender e de atuar na realidade, dentro do contexto cultural do próprio indivíduo. A Etnomatemática procura partir da realidade e chegar à ação pedagógica de maneira natural, mediante um enfoque cognitivo com forte fundamentação cultural. (BRASIL, 1997, p. 21).

Nesse cenário, vislumbra-se certa convergência entre as políticas públicas, praticadas no Brasil à época, e a etnomatemática como um programa de ensino – em valorizar a cultura de uma sociedade na construção de uma educação matemática.

A Lei 10.639, de 9 de janeiro de 2003, alterando a LDB 9394, regulamentou o estudo da história e a cultura de África e afrodescendentes e a inclusão, no calendário escolar, de 20 de novembro, como *Dia da Consciência Negra*. Esta foi modificada pela Lei 11.645, de 10 de março de 2008, que integrou, ao que era disposto na Lei 10.639, também a obrigatoriedade do estudo da história e cultura indígena conforme o artigo 26 A, parágrafo primeiro:

O conteúdo programático a que se refere este artigo contempla diversos aspectos da história e da cultura que caracterizam a formação da população brasileira, a partir desses dois grupos étnicos, tais como o estudo da história da África e dos africanos, a luta dos negros e dos povos indígenas no Brasil, a cultura negra e indígena brasileira e o negro e o índio na formação da sociedade nacional, resgatando as suas contribuições nas áreas social, econômica e política, pertinentes à história do Brasil. (BRASIL, 2008).

Com a promulgação de Lei 13.415, em 16 de fevereiro de 2017, alterando a LDB 9394, conforme os artigos 35 A e 36, em seu parágrafo primeiro, foi preconizado que a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), a qual define direitos e objetivos de aprendizagem do Ensino Médio, conforme as diretrizes do Conselho Nacional de Educação, contemplando as áreas de conhecimento: Linguagens e suas tecnologias, Matemática e suas tecnologias, Ciências da natureza e suas tecnologias e Ciências humanas e sociais aplicadas, áreas estas organizadas, conforme os critérios estabelecidos por cada sistema de ensino.

Embora, a princípio, a BNCC seja proposta para preencher a ausência de políticas públicas de abrangência nacional, indica um currículo mínimo para a educação, ao afirmar que:

Nesse sentido, espera-se que a BNCC ajude a superar a fragmentação das políticas educacionais, enseje o fortalecimento do regime de colaboração entre as três esferas de governo e seja balizadora da qualidade da educação. Assim, para além da garantia de acesso e permanência na escola, é necessário que sistemas, redes e escolas garantam um patamar comum de aprendizagens a todos os estudantes, tarefa para a qual a BNCC é instrumento fundamental. (BRASIL, 2017, p. 8).

Evidencia-se, no entanto, certo engessamento da educação, a ser proposta em um país com dimensões continentais como o Brasil que, de forma generalizada, reduz a importância transformadora do ato de educar expresso em uma política de governo.

Apesar de a BNCC não abordar explicitamente a Etnomatemática, verifica-se que este documento propõe o seu ensino, de forma tácita, como proposta de currículo escolar, conforme descrito em, pelo menos, quatro dentre as dez competências gerais da educação básica, transcritos a seguir:

Valorizar e utilizar os conhecimentos historicamente construídos sobre o mundo físico, social, cultural e digital para entender e explicar a realidade, continuar aprendendo e colaborar para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva. [...]

Valorizar e fruir as diversas manifestações artísticas e culturais, das locais às mundiais, e também participar de práticas diversificadas da produção artístico-cultural. [...]

Argumentar com base em fatos, dados e informações confiáveis, para formular, negociar e defender ideias, pontos de vista e decisões comuns que respeitem e promovam os direitos humanos, a consciência socioambiental e o consumo responsável em âmbito local, regional e global, com posicionamento ético em relação ao cuidado de si mesmo, dos outros e do planeta. [...]

Exercitar a empatia, o diálogo, a resolução de conflitos e a cooperação, fazendo-se respeitar e promovendo o respeito ao outro e aos direitos humanos, com acolhimento e valorização da diversidade de indivíduos e de grupos sociais, seus saberes, identidades, culturas e potencialidades, sem preconceitos de qualquer natureza. (BRASIL, 2017, p. 8).

Desse modo, a BNCC, ao propor balizar o ensino valorizando os aspectos históricos, sociais, culturais, a diversidade, a mediação de conflitos, empatia, cooperação, estimula os educadores a pautarem o ensino numa proposta etnomatemática.

Vanisio Luiz da Silva, em sua dissertação de mestrado, “*A cultura negra na escola pública: uma perspectiva Etnomatemática*”, defende que:

A Etnomatemática pode configurar-se como um orientador relevante às posturas e às ações educacionais que levem à aprendizagem significativa de conceitos e conteúdos matemáticos, não somente aos negros, mas ao conjunto que compõe a clientela majoritária da escola pública. Clientela que compartilha os espaços geográficos, históricos, sociais e culturais, ainda que o compartilhamento não contemple na totalidade as especificidades individuais. (SILVA, 2008, p. 72).

A população de baixo poder aquisitivo elege outras prioridades, a curto prazo, por uma questão de sobrevivência em detrimento da busca por educação formal, contribuindo com a perpetuação de um ciclo vicioso, envolvendo oferta e procura, onde o Estado é o principal protagonista em não oferecer educação pública de qualidade e o jovem em vulnerabilidade social não reivindica os seus direitos em relação à educação.

O pesquisador Aguinaldo da Conceição Esquincalha, no artigo “*Etnomatemática: um estudo da evolução das idéias*”, indica:

[...] cada povo desenvolve sua própria forma de matematizar de acordo com suas necessidades, e está mais do que comprovado que suas matemáticas ainda que muitas vezes não compreendidas por nós ocidentais, até porque sempre queremos entendê-las a partir da nossa, são tão ou até mais eficazes do que a ocidental. (ESQUINCALHA, 2004, p. 10).

A forma hegemônica de uma matemática eurocêntrica, dominante, diverge do programa baseado no respeito à cultura local, em sem o protagonismo de uma cultura dominante e conseqüentemente dizimando a cultura e saberes de povos oprimidos divergente da cultura opressora. Gilberto Cunha de Araújo Júnior, em sua dissertação de Mestrado “A

Etomatemática em uma cerâmica da Região de Seridó/RN”, descreve a matemática praticada por oleiros, fazendo a seguinte observação: “podemos dizer que não existe uma matemática certa ou errada, mas sim várias matemáticas que servirão para serem utilizadas no dia a dia, dependendo da cultura, do local e de quem necessite utilizá-las.” (ARAÚJO JÚNIOR, 2013, p. 27).

Wivian Sena de Moraes, em sua dissertação de Mestrado intitulada “*Um Olhar Etnomatemático sobre os saberes e fazeres de carpinteiros da construção civil em Goiânia-GO*”, afirma que a:

[...] etnomatemática torna-se um campo multidimensional em que os objetivos - antes focalizados no medir, avaliar, classificar e quantificar – assumem uma perspectiva mais abrangente dos diferentes modos de compreender da espécie humana manifestos na geração, organização e difusão dos saberes e fazeres em diversos ambientes culturais. (MORAES, 2014, p.31).

Abrangência esta que demonstra a versatilidade do Programa Etnomatemática em agregar saberes importantes para a evolução cultural de povos, em melhorar sua qualidade de vida, de acordo com suas tradições.

2. CARACTERIZAÇÃO DA REGIÃO DO NORTE MINAS GERAIS

Neste capítulo, descreveremos alguns elementos da região onde o município de Montes Claros - MG está inserido, da sua história e dos seus aspectos econômicos e sociais, formação e absorção da mão de obra regional, elencando os obstáculos para o desenvolvimento da região devido à distância das regiões mais desenvolvidas do país.

2.1 A cidade de Montes Claros

Figura 1 - Monumento aos Ribeirinhos

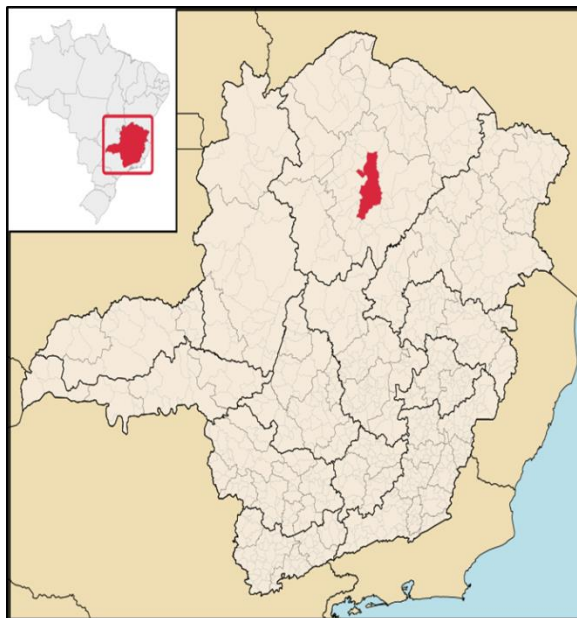


Fonte: Arquivo pessoal do autor

Maior cidade mineira do vale do Rio São Francisco, Montes Claros é um município localizado no norte do Estado de Minas Gerais, a uma distância de 422 km da capital, Belo Horizonte. Possui uma população que já ultrapassou quatrocentos mil habitantes, segundo dados de 2017 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE – tendo sido edificada no segundo maior entroncamento rodoviário do Brasil. Todo o trânsito do nordeste para o

centro-sul do país, necessariamente passa por essa cidade, razão pela qual a população montesclarenses carrega uma forte influência da cultura nordestina.

Figura 2 – Localização geográfica de Montes Claros em Minas Gerais



Fonte: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:MinasGerais_MesoMicroMunicip.svg

Figura 3 – Mapa da Região de Montes Claros e arredores



Fonte: <https://www.google.com/maps/place/Montes+Claros>

Os habitantes da região norte do sertão sanfranciscano são chamados de *baianeiros*, de forma depreciativa, pelos mineiros da região aurífera. Conforme o antropólogo João Batista de Almeida Costa, “[s]er adjetivado como baiano é enunciar a situação de fronteira do norte de Minas na realidade social mineira, pois se é portador de uma identidade hifenada, metade baiano e metade mineiro.” (COSTA, 2003, p. 294).

Este tratamento excludente e, muitas vezes pejorativo, é uma forma de enfatizar a superioridade do mineiro urbano frente ao sertanejo. Para Costa, “as tentativas de construção da autonomia política norte mineira têm servido para desvelar nas entranhas da sociedade mineira suas contradições, seus antagonismos e paradoxos, propiciando dar lugar à voz da resistência dos baianeiros.” (COSTA, 2010, p. 299).

Dentre as variantes que comprometeram o desenvolvimento da cidade de Montes Claros podemos elencar a sua localização geográfica distante 422 quilômetros da capital mineira. Até o final do século XIX, o norte mineiro dependia exclusivamente de transporte de tração animal.

Anete Maria Pereira, em sua tese de doutorado, “contempla reflexões acerca das relações urbano-regionais da mesorregião norte de Minas” sobre o fato de Montes Claros ter, enfim, assumido, ao final do século XIX, o protagonismo como cidade polo do norte de Minas, relatando que,

[...] no caso específico de Montes Claros, a sua posição de centro regional desponta no final do século XIX, mas só se consolida no início do século XX, pois até então Januária e, posteriormente, Pirapora eram os centros mais importantes da região. A centralidade de Montes Claros passou a existir quando ocorreu a instalação de infraestruturas nesta parte do território, principalmente aquelas voltadas à circulação de recursos humanos e materiais, isto é, quando foram construídas estradas interligando-a a diversos municípios e instalou-se nela uma diversidade de serviços. (PEREIRA, 2007, p. 90).

As duas cidades ribeirinhas citadas por Pereira eram beneficiadas pelo transporte fluvial que existia no Rio São Francisco. A extensão da Estrada de Ferro da Central do Brasil, passando por Montes Claros na década de 1920, foi preponderante para a inversão deste protagonismo.

O fato é que, a chegada da estrada de ferro foi um marco na história de Montes Claros, pois trouxe consigo o desenvolvimento em várias áreas e a cidade ampliou seus limites e passou a abrigar a maior concentração populacional da região. Isso, porque a estrada de ferro possibilitou também a locomoção de pessoas entre as cidades e a povoação dessas cidades, o que impulsionou a elevação dos números da população urbana do Norte de Minas como relata

Pereira (2007, p. 133), segundo a qual, “a taxa de crescimento da população urbana na região evoluiu de 27,6% (1970) para 53,97%, em 1991, e atingiu 65,37% em 2000 (IBGE, 2000).”

Foram instaladas também as indústrias, o comércio foi se desenvolvendo, a cidade se transformou em polo de serviços e, com o rápido processo de urbanização, ampliou-se também o ensino, com a criação de novas instituições escolares que fossem capazes de estender os níveis de escolaridade da população.

O desenvolvimento das cidades serviu como justificativa política para a criação de instituições de ensino, principalmente de ensino superior em regiões que ainda não dispunham do mesmo. Esse fato foi preponderante para a expansão do ensino público no norte de Minas, mais especificamente em Montes Claros, cidade que se consolidaria mais tarde como sendo polo da região. Esse tema será tratado no próximo tópico, com maiores detalhes sobre a expansão do ensino público em Montes Claros.

2.1.1 A implantação do Ensino público em Montes Claros

A história do ensino público em Montes Claros começa durante o Brasil Império, época em que foi criada a Escola Normal Oficial de Montes Claros, precisamente em 21 de março de 1879, cujas atividades foram iniciadas em fevereiro de 1880, sendo extinta em 1905 pelo governo mineiro.

A pesquisadora Geisa Magela Veloso, em sua tese de doutorado intitulada *A missão “desanalfabetizadora” do jornal Gazeta do Norte, em Montes Claros (1918 -1938)*, nos traz o processo irregular em que se deu a história da criação da Escola Normal de Montes Claros, com extinções e aberturas, cujo percurso ocorreu em três fases, em diferentes cenários políticos que se desenhavam em cada uma delas:

De modo geral, os historiadores montesclarenses consideram o seu percurso constituído por três fases. A primeira compreende o intervalo entre 1878 e 1905, em que foi criada como Escola Normal Oficial e extinta por decreto do governo mineiro, respectivamente. A segunda fase se circunscreve no período entre 1915 e 1938, delimitado por sua fundação como escola livre e sua extinção como escola oficial, e que inclui a desativação em 1918, a reabertura em 1923, a equiparação às escolas oficiais do Estado em 1925 e o encampamento pelo poder público estadual em 1928. Já a 3ª fase tem início no ano de 1953, em que foi reaberta como escola oficial, e se prolonga até o momento atual, em que funciona como escola regular de Educação Básica. (VELOSO, 2012, p. 41-42).

Em 1964, foi criado o segundo educandário público a oferecer ensino secundário, o Ginásio Municipal Agroindustrial Professora Dulce Sarmiento, sendo encampado pelo Estado de Minas Gerais em 1965, assumindo a denominação atual de Escola Estadual Professora Dulce Sarmiento, através da Portaria Estadual 85, de 5 de abril de 1971, publicada no Diário Oficial do Estado de Minas Gerais em 6 de abril de 1971. Essa foi a escola pioneira no processo de descentralização do ensino médio em Montes Claros, tendo iniciado suas atividades em um prédio anexo na região norte da cidade em 1976, atingindo 22 turmas.

Em 1971, foi criada, em Montes Claros, a Escola Polivalente, modelo de escola implantado no Regime Militar vigente à época, que tinham por objetivo oferecer o ensino profissionalizante.

Em 1985, o que funcionara até então como anexo foi transformado na Escola Estadual de Montes Claros ofertando as séries finais do Ensino Fundamental e o Ensino Médio, através da Portaria Estadual número 252/85. Em 1999, houve a mudança de denominação para Escola Estadual Hamilton Lopes, conforme Decreto Estadual Nº 40.285, de 25 de fevereiro de 1999.

Até a metade da década de 1970, Montes Claros tinha apenas duas escolas públicas a oferecer o Ensino Médio: a Escola Normal e a Escola Estadual Professora Dulce Sarmiento, localizadas na região centro oeste da cidade habitada pela classe média alta, que não se utilizava do ensino público em sua maioria.

A expansão do Ensino Médio ocorreu com o Decreto Nº 39830, de 1988, que implantou o Ensino Médio em unidades estaduais de Ensino já existentes, mas ofertando apenas o Ensino Fundamental, ampliando o atendimento em nível médio. Em Montes Claros, duas escolas foram autorizadas a ofertar o Ensino Médio – a Escola Estadual Armênio Veloso e a Escola Estadual Simeão Ribeiro dos Santos.

3. DAS ENTREVISTAS

Neste capítulo, apresentamos as transcrições das entrevistas realizadas com cinco profissionais, fazendo uma análise das mesmas, buscando verificar os conhecimentos matemáticos que utilizam em sua prática laboral, com o intuito de entender em que circunstâncias este saber é adquirido.

As entrevistas foram semiestruturadas, sendo registradas através de gravações de áudio, autorizadas pelos respectivos entrevistados, com transcrição posterior. Primeiramente, discorreremos sobre alguns aspectos da relevância do artesanato na região de Montes Claros.

3.1 A importância do artesanato na região de Montes Claros

Três dos profissionais entrevistados neste estudo de caso são artesãos, sendo, portanto, pertinente uma ênfase a esta profissão que absorve parte de uma grande parcela da população que trabalha informalmente; ademais, o artesanato possui uma grande aceitação da população sendo exercido, também, como terapia ocupacional, além de fonte de sustento.

Montes Claros é um fragmento de uma típica cidade mineira de porte médio que usufrui da sua localização geográfica privilegiada, como segundo entroncamento rodoviário nacional interligando as regiões nordeste ao centro sul do Brasil através de quatro das principais rodovias federais, condição essa que favorece o comércio regional especialmente o artesanato.

O artesanato na região se desenvolveu para atender à demanda local de utilitários domésticos em argila, madeira e bambu, absorvendo uma grande parcela da mão de obra informal perpetuada por gerações que dominavam as técnicas de produção, como forma de complemento da renda familiar paralela à agricultura de subsistência.

Com o advento de utilitários domésticos manufaturados em série como plástico, metais, fibras, a sobrevivência do artesanato ficou condicionada, basicamente, à ornamentação, demandando uma ampliação do mercado consumidor de outras regiões.

3.1.1 A importância da *Casa do Artesão* para o artesanato regional

Em 1990, na gestão do Prefeito Mario Ribeiro da Silveira, foi criada a *Casa do Artesão Maria Dionísia Cardoso*, vinculada à Secretaria Municipal de Cultura, localizada no bairro de Lourdes, com uma edificação de 500 m², oferecendo, normalmente, 10 vagas por oficinas

de Modelagem em Cerâmica, Pintura em Tecido, Biscuits, Bordados, Confecção de Viola e Decoupage. Nesse sentido, a instituição teve grande colaboração para ampliar os conhecimentos de variadas práticas do artesanato entre a população local.

Ao longo destes trinta anos de criação, a *Casa do Artesão* tornou-se refém do poder discricionário de cinco gestores municipais que, em regra, minimizaram a sua importância para a cultura, sucateando um bem público como esta instituição que possuía um espaço agradável para a prática de terapia ocupacional e inserção social.

Atualmente, a *Casa do Artesão* se encontra bastante sucateada, em péssimo estado de conservação, com apenas dois artesãos, sendo um deles, servidor municipal concursado e, o outro, na modalidade de meeiro, trabalhando por demanda ministrando oficinas e utilizando o espaço público para modelagem de peças em argila.

Figura 4 – Entrada da *Casa do Artesão Maria Dionísia Cardoso*



Fonte: Arquivo pessoal do autor

3.2 Sujeitos da Pesquisa

Este estudo de caso foi baseado em entrevistas semiestruturadas realizadas no ano de 2021 com cinco profissionais na faixa etária de 42 a 76 anos, tendo em comum uma baixa formação escolar. Entretanto, todos eles são reconhecidos profissionalmente através de trabalhos acadêmicos ou por suas obras, inclusive, em outros Estados da federação. Eles serão identificados apenas pelo seu primeiro nome.

Quadro 1- Perfil dos profissionais entrevistados

Nome	Idade	Ocupação funcional	Escolaridade
Pedro	62	Carpinteiro	1º Ano (Ensino Fundamental)
Reinaldo	42	Pedreiro	7º Ano (Ensino Fundamental)
Ailto	42	Artesão	Ensino Fundamental Completo
Aparecida	68	Artesã	7º Ano (Ensino Fundamental)
Ana	76	Artesã	3º Ano (Ensino Fundamental)

Fonte: Elaborado pelo autor

Dentre os entrevistados, Pedro e Reinaldo, que eram conhecidos do autor, foram escolhidos pela relevância dos seus trabalhos na região, apresentando perfis condizentes com a proposta desta pesquisa. Ailto, Aparecida e Ana foram profissionais sugeridos pelos gestores da *Casa do Artesão*.

3.2.1 Primeira Entrevista

Pedro faz parte da terceira geração de carpinteiros de sua família. Nasceu em Varzelândia, Minas Gerais, onde residiu até nos dezesseis anos, quando seus pais decidiram se mudar para Montes Claros, com uma família composta por nove filhos, em busca de melhores condições de vida.

A entrevista foi realizada na casa de Pedro, gravada e transcrita posteriormente.

Seguem as perguntas realizadas e as respostas do entrevistado:

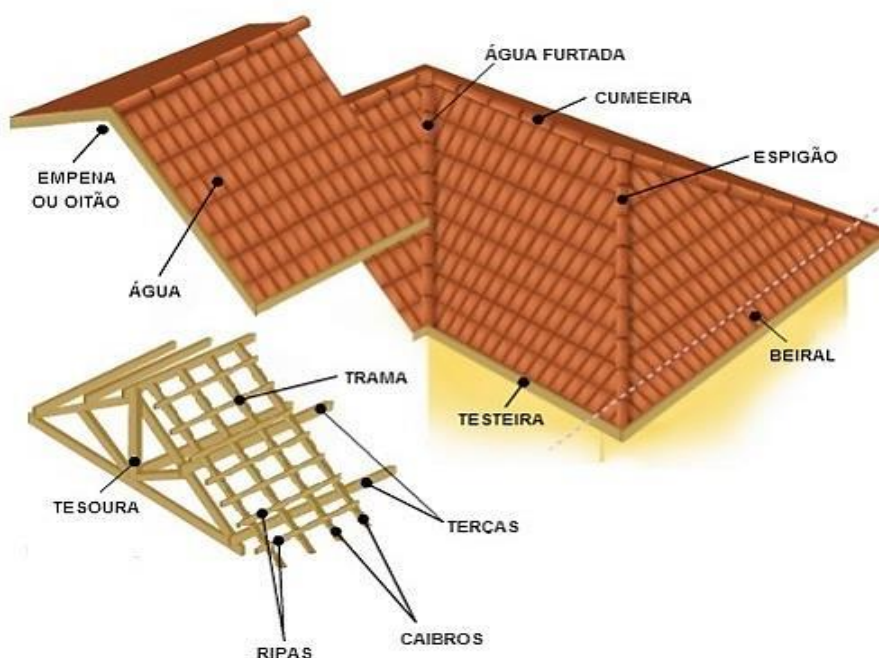
- Quantos anos você trabalhou como carpinteiro?
- *Mais ou menos 40 anos.*
- Por que você parou de trabalhar como carpinteiro?
- *Meu pai, quando já estava doente, me pediu que eu parasse com este trabalho devido ao esforço físico que fazemos.*
- Indique as razões para a escolha desta profissão

- *Eu faço parte da terceira geração de carpinteiros e também pelo fato de não ter estudado, eu não concluí a primeira série (Ensino fundamental).*
- *Você já exerceu outra profissão?*
- *Sim, ajudante de cozinha, ajudante de marceneiro. Quando meus pais mudaram para Montes Claros, eu tinha dezesseis anos e, por ser analfabeto, eu não era admitido, então, a contragosto dos meus pais, fui para São Paulo. Lá comecei a trabalhar numa marcenaria, mas o salário era baixo. Mudei para um restaurante especializado em comida árabe, começando como para auxiliar de cozinha e aprendi o preparo das massas. Neste emprego, eu fiquei durante três anos, onde progredi profissionalmente, mas a saudade de casa me fez retornar. Chegando aqui, fui trabalhar na confecção de móveis planejados, mas tinha intolerância à cola de madeira e voltei a trabalhar como carpinteiro com o meu pai.*
- *Você utilizava a matemática ministrada no ensino regular na sua atividade profissional?*
- *Muito pouco. Eu estudei muito pouco, não consegui passar para a segunda série, mas eu aprendi somar, diminuir dividir e vezes [multiplicar]. Tenho muita dificuldade na leitura e na escrita, mas consigo fazer contas de cabeça.*
- *A sua experiência de vida influenciou na sua escolha profissional?*
- *Sim, quando eu era jovem, eu queria buscar uma profissão diferente da que o meu pai escolheu, mas cresci neste ambiente de carpintaria. Como as minhas pretensões não deram certo, eu voltei para o que eu sabia fazer.*
- *Descreva, na sua rotina profissional, atividades onde utiliza a matemática.*
- *Quando eu preciso fazer um orçamento, eu preciso calcular quantos metros de ripa, quantas telhas, tenho que levar em conta a inclinação do telhado calculando uma porcentagem maior que a área da construção, para dar a largura de uma madeira [dimensões].*
- *Cite alguns instrumentos matemáticos que você utiliza na sua profissão.*
- *O esquadro, para marcar um corte numa madeira para que tenha um melhor acabamento; o metro; a trena para uma escala diferente; para amolar um serrote, por exemplo, eu preciso de uma medida em polegadas. Outros, que usávamos antigamente, quase não se usam mais, como o compasso; as máquinas elétricas utilizadas atualmente, como a topia, têm muitos recursos que dispensam determinados instrumentos manuais.*
- *Enumere as dificuldades, na resolução de cálculos, em problemas matemáticos em seu trabalho.*

- Quando temos que fazer um telhado fora de esquadro (com ângulos diferentes de 90°), o cálculo é bastante complicado. Temos que calcular pela média entre os lados de comprimentos diferentes, resultando em muitos cortes nas madeiras.
- Como você calcula a inclinação de um telhado?
- Se for uma inclinação de 30%, por exemplo, para cada metro entre a parede e a base do espigão, acrescentam-se 30 centímetros.
- Para calcular um telhado de duas águas, com 30° de inclinação, em relação aos lados maiores de uma construção de cujas dimensões são 7 x 10 metros, como você encontra as principais dimensões deste telhado?
- Como são sete metros, eu considero a metade, 3,5 metros, eu acrescento 30 centímetros para compensar a inclinação, mais um excesso de 1,1 metro para fazer o peito de pombo, além do beiral que são 70 centímetros, $(3,50 + 0,30 + 1,10 = 4,90\text{m})$, o caibro aparelhado deve ficar com 4,5 metros.

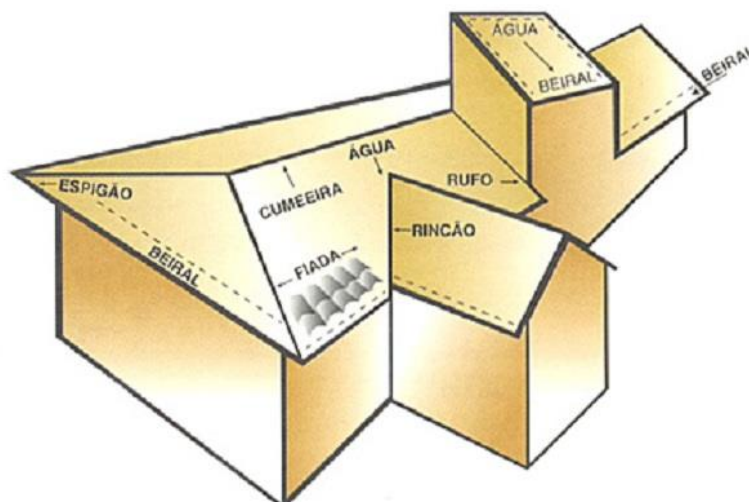
O denominado *peito de pombo* (ou *peito de pomba*) refere-se à moldura trabalhada nas extremidades dos caibros. As figuras 5, 6 e 7 nos auxiliam a identificar alguns dos termos aos quais Pedro se refere para a construção de um telhado.

Figura 5 – Elementos de um telhado



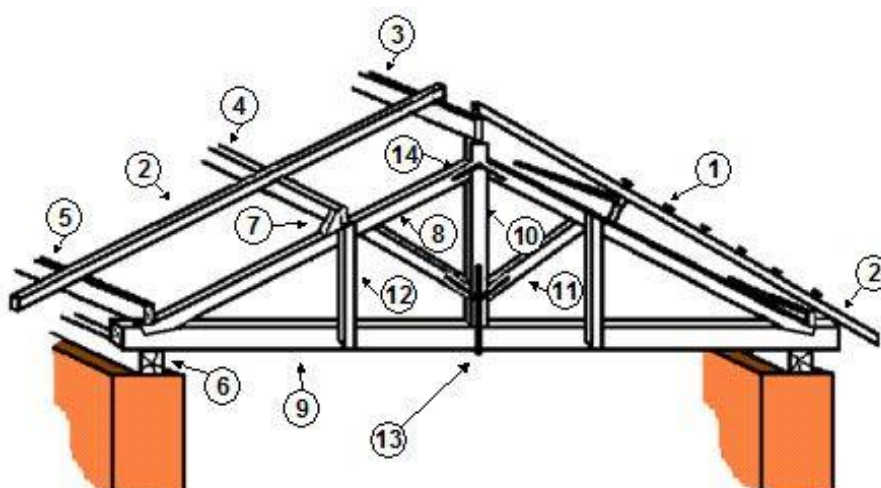
Fonte: <https://axialengenharia.eng.br/2018/04/12/entenda-as-partes-que-compoem-um-telhado/>

Figura 6 – Partes de um telhado



Fonte: <https://axialengenharia.eng.br/2018/04/12/entenda-as-partes-que-compoem-um-telhado/>

Figura 7 – Elementos de um telhado



- | | | |
|------------------|----------------------------------|-------------------------------------|
| 1- Ripas | 6- Frechal | 11- Escora |
| 2- Caibros | 7- Chapuz | 12- Pontalete, montante ou pendural |
| 3- Cumeeiras | 8 - Perna ou empena | 13- Ferragem ou estribo |
| 4- Terças | 9- Linha, tensor ou tirante | 14- Ferragem ou cobrejunta |
| 5- Contrafrechal | 10- Pendural ou pendural central | |

Fonte: <https://blog.maxieduca.com.br/wp-content/uploads/2018/08/Estrutura-2.png>

Dando prosseguimento à entrevista com Pedro:

- Quantas telhas serão necessárias para fazer este telhado?
- *Cada água (plano inclinado) será $10 \times 4,5 = 45 \text{ m}^2$, mas como são duas águas, 90 m^2 , como são 32 telhas/ m^2 , $90 \times 32 = 2880$ telhas.*
- Como você chegou neste valor de 32 telhas/ m^2 ?
- *Os depósitos de materiais de construção já têm este valor médio, a telha plan varia de 30 a 34 telhas/ m^2 .*
- Você gostaria de acrescentar mais alguma informação que considera importante?
- *Apesar de ter uma vida tranquila financeiramente, é muito difícil a vida sem estudo [formação escolar], meus pais foram grandes incentivadores para que todos nós estudássemos. Morávamos numa pequena cidade onde podíamos estudar e meu pai ficava trabalhando nas fazendas, construindo pontes, currais, cancelas, engenhos, vindo em casa a cada quinzena. Somente nas férias escolares, ele nos levava para obra e, assim, eu e um irmão aprendemos a profissão. Era comum, naquela época, as famílias dos carpinteiros levarem uma vida de “ciganos” na zona rural, morando onde houvesse trabalho.*

A busca por melhores condições de vida é intrínseca à evolução humana, os pais procuram orientar seus filhos a se qualificarem na busca por uma vida próspera. Esse empenho dos pais beira a unanimidade, que a educação é um elemento indispensável na busca por tão desejado objetivo. Numa família de origem rural, onde a rotina de trabalho carece de grande esforço físico, poucos sonham em perpetuarem nas profissões que os cercam.

Pedro, por exemplo, para fugir do trabalho pesado de carpinteiro desempenhado por seu pai, não se sentiu acolhido na escola pelo fato de ser canhoto e se incomodar com os castigos físicos da professora à época, no intuito em transformá-lo numa criança destra. Para Costa (2014),

A mais conhecida manifestação de que o canhotismo não era bem visto, era a de que muitas mães amarravam as mãos de seus filhos para que não fossem canhotos e a mesma restrição se repetia na escola. Quase todos nós conhecemos alguém que passou por isso, ou pelo menos escutamos algum relato. (COSTA, 2014, p. 20).

Histórias semelhantes a essa nos levam a refletir sobre a importância de oferecer aos educandos, efetivamente, condições ideais para construção do conhecimento, com a comunidade escolar atenta aos anseios não atendidos, que contribuem com a evasão escolar.

A habilidade de um profissional como Pedro, na resolução de cálculos mentais, demonstra a capacidade que o ser humano adquire para superar a deficiência na escrita pois, mesmo sem utilizar algoritmos formais, consegue se firmar como profissional no manuseio de madeiras de alto valor agregado, para as quais, um erro pode representar prejuízos significativos.

A forma intuitiva com que Pedro calcula a inclinação de um telhado, estimando o comprimento dos caibros, demonstra que ele recorre basicamente à sua experiência profissional.

Para se calcular o comprimento de um *caibro* (C), cujo *vão útil* (V) entre a parede e a base do oitão, mede 3 metros (300 cm), com uma *inclinação* (θ) de 30%, acrescido de 40 cm para o acabamento da peça. Substituímos esses valores na expressão a seguir, a qual explicita o modo como Pedro realiza os cálculos:

$$\begin{aligned} C &= V + (40 + \theta) \\ C &= 300 + (40 + 30) \\ C &= 370 \text{ cm, ou seja, 3,70 metros} \end{aligned}$$

Sendo acrescido, ainda, 0,7 metro do beiral, comprimento usualmente utilizado na região.

O quadro 2, a seguir, foi elaborado indicando alguns valores, a partir das informações que Pedro nos forneceu, ligadas à sua prática, para a construção de um telhado. No quadro, a terceira coluna foi preenchida excluindo-se a medida do beiral.

Quadro 2 – Inclinação do Telhado – Caimento Mínimo (conforme método de Pedro)

Vão entre apoios (B)	3m	4m	5m	6m	7m	8m	9m	10m
Inclinação (I)	30%	32%	34%	36%	38%	40%	42%	45%
Comprimento estimado do caibro antes do aparelhamento final	3,70	4,72	5,74	6,76	7,78	8,80	9,82	10,95
Oitão (H)	0,90	1,28	1,70	2,16	2,66	3,30	3,78	4,50
Grau	17°	18°	19°	21°	22°	23°	24°	26°

Fonte: Elaborada pelo autor

As medidas, dispostas na figura 8, podem ser tomadas como uma tabela. Ela foi extraída de uma página comercial, preenchida convencionalmente, segundo as normas seguidas pelos construtores civis.

Figura 8 – Inclinação do telhado – caimento mínimo



Vão entre apoios(B)	3m	4m	5m	6m	7m	8m	9m	10m
Inclinação (I)	30 %	32 %	34 %	36 %	38 %	40 %	42 %	45 %
Telhado Inclinado	3,10	4,20	5,30	6,40	7,50	8,60	9,80	11,00
Oitão (H)	0,90	1,28	1,70	2,16	2,66	3,20	3,78	4,50
Grau	17°	18°	19°	21°	22°	23°	24°	26°

Fonte: <http://tetoforte.com.br/>

Tradicionalmente, a fórmula utilizada para o cálculo da inclinação do telhado é:

$$i = \frac{h \times 100}{b}$$

sendo:

i = inclinação (%)

h = altura

b = base (vão útil)

Comparando a terceira linha do quadro 2 (de acordo com as informações de Pedro) e a figura 8 (medidas utilizadas na construção civil), sobre a inclinação do telhado, observa-se que ocorre um desperdício de madeira, inversamente proporcional ao ângulo de inclinação, na forma intuitiva praticada por Pedro, ultrapassando 19% de perda.

Na última coluna, para os dados referentes a 10 metros, verifica-se que a prática intuitiva tem excelente aproximação das medidas tomadas convencionalmente, já que o caibro deveria ter um comprimento de 11 metros e Pedro encontrou 10,95 metros, neste caso, embora não seja usual, na região, telhados com uma inclinação de 45%, ou essa diferença de 5 centímetros pode ser compensada diminuindo-se o beiral.

Ao consultar um engenheiro civil, acerca da fabricação de telhados, este afirmou que, em regra, os telhados da região têm uma inclinação de 38% utilizando telhas do tipo *plan*¹. Desse modo, ocorre uma variação de 28 cm entre as duas tabelas e uma perda aceitável de madeira de 3,7%, quando calculado intuitivamente (método de Pedro).

Na construção de um telhado, é preciso, antes de tudo, determinar a inclinação correta levando em conta a altura da edificação e, a partir disso, demarcar os pontos de fixação das vigas observando cuidadosamente o espaçamento, que não deve ultrapassar o limite máximo

¹ É uma variação entre a telha colonial e a paulista, com o diferencial de possuir arestas retas.
<http://tics.ifsul.edu.br/matriz/conteudo/disciplinas/mcb/ud/4/2.html>. Acesso em: 20 mai 2022.

entre elas, seguindo uma tabela pré-estabelecida para o tipo de telha que será usada para a cobertura da área, bem como para a medida do beiral, conforme exemplificamos na figura 9.

A tabela, indicada na figura 9, traz os padrões de inclinação e os respectivos fatores de correção (F.C.), que são utilizados para determinar a área do telhado, a partir da área da planta baixa da edificação. Essa tabela é utilizada comercialmente para determinar a área do telhado. A partir do tamanho da área, será determinada a quantidade de telhas e demais materiais suficientes para cobri-la.

Figura 9 – Fatores de correção (F.C.), correspondentes às inclinações de um telhado

%	ÂNGULO (GRAUS)	F. C.	%	ÂNGULO (GRAUS)	F. C.
< 30%	FORA DE NORMA		49%	26°06'	1,114
30%	16°42'	1,044	50%	26°34'	1,118
31%	17°13'	1,047	51%	27°01'	1,123
32%	17°44'	1,050	52%	27°28'	1,127
33%	18°15'	1,053	53%	27°55'	1,132
34%	18°46'	1,056	54%	28°22'	1,136
35%	19°17'	1,059	55%	28°48'	1,141
36%	19°48'	1,063	56%	29°15'	1,146
37%	20°18'	1,066	57%	29°41'	1,151
38%	20°48'	1,070	58%	30°06'	1,156
39%	21°18'	1,073	59%	30°32'	1,161
40%	21°48'	1,077	60%	30°57'	1,166
41%	22°17'	1,081	65%	33°10'	1,193
42%	22°47'	1,085	70%	34°59'	1,221
43%	23°16'	1,089	75%	36°52'	1,25
44%	23°45'	1,093	80%	38°39'	1,281
45%	24°13'	1,097	85%	40°22'	1,312
46%	24°42'	1,10	90%	41°59'	1,345
47%	25°10'	1,104	95%	43°32'	1,379
48%	25°38'	1,109	100%	45°	1,414

Fonte: www.meiacolher.com/2018/07/como-calcular-quantidade-de-telhas-do.html

Tomando como exemplo um telhado de duas águas, com 30° de inclinação, em relação aos lados maiores de uma construção, cujas dimensões são 6 x 10 metros, com beirais de 0,7 metro, pelo método intuitivo utilizado por Pedro teríamos:

O comprimento do caibro acabado = 3,83 metros,

Consequentemente, a área do telhado será: $3,83 \times 2 \times 11,4 = 87,32\text{m}^2$

Como, para este modelo de telha, são necessárias 32 telhas/m² o número total de telhas seria 2794.

Comparando os cálculos utilizados por Pedro com os praticados comercialmente, conforme a figura 9, acrescentando à planta baixa de uma construção, com as mesmas dimensões, um beiral igual ao método descrito anteriormente, temos que:

$$A_t = A_p \times F_c$$

sendo:

A_t = Área do telhado

A_p = Área da planta²

F_c = Fator de correção

Substituindo os valores propostos,

$$A_t = 7,4 \times 11,4 \times 1,044 = 88,07 \text{ m}^2.$$

Portanto, a área do telhado seria igual a 88,07 m².

Considerando as telhas do tipo *plan*, serão necessárias 32 telhas/m².

Dessa forma, serão $88,07 \times 32 = 2818$ telhas.

Ao comparar um método intuitivo praticado por um carpinteiro, com um domínio limitado da aritmética com reestudos convergentes com os praticados pelo comércio, com o suporte de um técnico, verifica-se uma diferença menor que 1% no quantitativo de telhas. Esse resultado pode ser considerado satisfatório.

² Área da planta baixa acrescida da área correspondente aos beirais.

Figura 10 - Telhado construído por Pedro



Fonte: Arquivo pessoal do autor

3.2.2 Segunda Entrevista

Reinaldo nasceu no ano de 1980, em Montes Claros, Minas Gerais. É pedreiro, especialista na construção de caixas d'água. Ele não conseguiu concluir o Ensino Fundamental, como a maioria dos jovens, devido à necessidade de complementar o orçamento familiar. Foi obrigado a priorizar o trabalho na zona rural. Devido à baixa qualificação, essa mão de obra é absorvida por carvoarias, reflorestamento, agroindústrias e, na sua maioria, por pequenos agricultores.

Reinaldo se identificou com a construção civil na zona rural, onde a profissão é pouco remunerada, tomando como referência o preço da mão de obra no meio urbano, o que o levou a buscar trabalhos que fossem mais rentáveis financeiramente. A escassez de chuvas na região obriga os moradores da zona rural a construírem reservatórios de água de grande capacidade de armazenamento.

Um projeto desenvolvido pela *Organização não Governamental Centro de Agricultura Alternativa* (CAA), para a construção de reservatórios de água, despertou o interesse de Reinaldo. Após participar do minicurso desenvolvido por este projeto, ele se especializou na construção de caixas d'água. Sua experiência já superou as fronteiras de Minas Gerais, sendo

contratado para trabalhar em outras regiões do país como nos estados de Tocantins, Maranhão e Pará.

Ao ser entrevistado, durante a construção de uma caixa d'água na zona rural de Coração de Jesus - MG, Reinaldo não demonstrou a mesma desenvoltura que tem no seu ofício, ao tentar demonstrar alguns cálculos que faz mentalmente, recorrendo esporadicamente à calculadora. Percebendo isso, deixei-o à vontade para me descrever cada etapa da resolução recomendada.

A seguir, transcrevemos o diálogo que foi gravado à época:

- Há quanto tempo exerce esta profissão?
- *Desde 1996 (25 anos).*
- Indique as razões para a escolha desta profissão.
- *Eu trabalhava na roça de pedreiro, aí apareceu a oportunidade de fazer uma oficina sobre construção de caixas d'água com tela no Centro de Agricultura Alternativa (CAA), uma novidade na região que veio a substituir as caixas de alvenaria.*
- O que você aprendeu nesta oficina sobre caixas d'água?
- *Eu aprendi fazer caixas d'água com uma capacidade de 16 mil litros, que era uma cartilha distribuída pelo CAA. A caixa tinha um padrão (volume) porque era feito com recurso do governo federal.*
- Você repete o que aprendeu na oficina do CAA ou criou novos métodos?
- *A caixa d'água ensinada pelo CAA era construída com placas de cimento pré-fabricadas e as que eu construo hoje são moldadas com painéis galvanizados com uma capacidade de até 300 mil litros.*
- Você exerce ou já exerceu outra profissão?
- *Sim, no começo, fazemos de tudo um pouco.*
- Qual(is) profissões?
- *Trabalhador rural, servente de pedreiro e pedreiro.*
- Quais eram as construções que você fazia?
- *Todo tipo de benfeitorias na zona rural, casas, tanques de alvenarias, pocilgas, bebedouros, fornos.*
- Como servente de pedreiro, você recebia ordens?
- *Eu comecei a trabalhar com pedreiros mais velhos conhecidos da região, inclusive, meu sogro que, atualmente, é fabricante de caixas d'águas.*

- Quais foram os aprendizados que você teve como servente que o auxiliaram quando se tornou pedreiro?
- *O CAA, que implantou estas caixas redondas [cilíndricas] aqui na região. Antes, fazíamos de alvenaria e quadrada [cúbica], ocorrendo muitos vazamentos, além do trabalho que dava com armação de ferragens, hoje ficou mais fácil.*
- Como era o preparo da massa de cimento?
- *Material de construção aqui na roça é muito caro. São 70 km de distância da cidade mais próxima. Areia lavada, por exemplo, é substituída por areia de chapada; por terra de formigueiro, quando vamos rebocar uma parede de uma casa de adobe, temos que fazer uma massa mais fraca para que ela puxar [secar] devagar. Pedreiros mais antigos acrescentam até esterco, para dar resistência à massa, com um traço fraco na proporção de 1:3 (um saco de cimento para três carrinhos de areia). Mas, em caixas d'água, areia lavada tem que ser boa e a proporção da massa é 1:2. Gastando cerca de 80 sacos de cimento para fazer uma caixa de 40 mil litros.*
- Como fazia para nivelar paredes, janelas e caixas d'águas?
- *O nivelamento é feito com piquetes, mangueira transparente e água, linha e prumo. As janelas, independentes do formato, são fixadas na sexta fiada de tijolos. As portas, o mais importante é verificar se as esquadrias estão no esquadro antes de serem assentadas; isso pode ser feito até com uma cerâmica. Já para as caixas é tira (é tira ou tirar?) o nível como se fosse assentar cerâmicas, através de mesclas, mas temos que ter um cuidado maior com o local da construção garantindo que não tem raízes e formigueiros, bastante comum na região.*
- Como fazer paredes perpendiculares entre si?
- *Normalmente, a base é feita com 30 cm de largura, verificando o esquadro, esticando a linha nos piquetes, já na fixação dos tijolos é feito um ajuste mais rigoroso com dois tijolos em cada canto [vértice] da construção, acertando a primeira fiada, verifica-se com o prumo.*
- Você já construiu alguma porta ou janela em forma de arco?
- *Sim, mas nós fazemos sem muito capricho [rigor], às vezes, até no esquadro mesmo, depois que fixa a porta, são feitos cortes e acabamento conforme o arco.*
- Como pedreiro, você seguiu ordens de um engenheiro?

- *Não, nem mesmo nessas caixas grandes de 300 mil litros que já fiz no Pará, Bahia, Tocantins - fiz conforme a minha prática.*
- *Você utiliza a matemática ministrada no ensino regular na sua atividade profissional?*
- *Muito pouco, eu não terminei o Ensino Fundamental, aprendi mais com a vida.*
- *O que você aprendeu com a vida que aplica na sua profissão?*
- *Eu aprendi a construir caixas de qualquer capacidade, fazendo orçamentos, calculando volumes, a grossura [espessura] da parede de caixas maiores - tem que ser reforçada.*
- *Há uma relação entre a matemática ensinada na escola com a que você utiliza profissionalmente?*
- *Acho que não, a matemática que eu uso é a que eu aprendi com a minha profissão é diferente da que foi ensinada na escola.*
- *A sua experiência de vida influenciou na sua escolha profissional?*
- *Sim, vivo na zona rural, já trabalhava como pedreiro nas fazendas, construindo caixas d'água – aí, fui me aperfeiçoando.*
- *Descreva, em sua rotina profissional, atividades onde utiliza a matemática.*
- *Ao determinar o raio, o diâmetro a altura, ao fechar o teto da caixa tem que aumentar 10% no comprimento da ferragem...*
- *Como determina o raio e o diâmetro?*
- *O diâmetro é o dobro do raio, eu preciso do raio para cubar o volume da caixa e para marcar caixa fazendo um gabarito³ de vergalhão ou com uma linha.*
- *Como calcula os 10%?*
- *Se o raio é 2 metros, eu aumento 20 centímetros, para arquear o teto da caixa para não acumular água.*
- *Cite alguns instrumentos e ferramentas que você utiliza em sua profissão.*
- *Trena, linha, esquadro, colher de pedreiro, nível, prumo, etc.*
- *Qual a diferença entre as ferramentas que você trabalhava anteriormente e atualmente?*

³ É um molde equivalente ao raio da caixa d'água utilizado na demarcação da mesma.

- *A diferença é absurda. Eu compro uma ferramenta hoje, daqui um ano, é lançada outra mais moderna. A vantagem é que, comprando pela Internet, a ferramenta é mais barata do que compramos na loja.*
- Cite um exemplo.
- *Antigamente, usávamos o metro de pedreiro, depois, veio a trena e, agora, a trena a laser que facilita a nossa vida sem precisar subir e descer escada o dia todo.*
- Você utiliza alguma matemática na sua rotina de trabalho?
- *Acho que sim, quando estou medindo um vergalhão, conferindo se o perfil está apurado; quando eu faço a armação da caixa toda ferragem é cortada de acordo com o raio da caixa, por exemplo, se as medidas estiverem corretas a parede da caixa já ficara amarrada no prumo aí e só conferir [aferir].*
- Como você calcula a capacidade das caixas d'água?
- *Eu encontro o volume “cubando a caixa”.*
- O que significa cubar a caixa?
- *É multiplicar o raio $\times$ raio $\times$ 3,14 $\times$ 2 [raio multiplicado pelo raio, multiplicado por 3,14, multiplicado por 2]*
- O que significam estes valores?
- *3,14 é o valor de π e o painel⁴ tem 2 metros de altura.*
- Se um cliente estipular que deseja uma caixa d'água com uma capacidade de 35 mil litros?
- *A caixa terá 2,37 de raio; 4,74 de diâmetro e 2 metros de altura.*
- Como você faz os cálculos?
- *Normalmente, eu construo caixas com raio inteiro (1, 2, 3 metros). Uma caixa com 2 metros de raio, tem um volume de 25 mil litros, e uma de 3 metros de raio, 56 mil litros; uma caixa de 2,5 metros de raio, 39 mil litros, aí eu vou aproximando.*

⁴ Painel é uma tela galvanizada especifica para moldar a parede da caixa d'água.

Figura 11 - Construção de uma Caixa D'água



Fonte: Arquivo pessoal do autor

A formação da população urbana de Montes Claros, no final do século XX, foi de pessoas vítimas do êxodo rural, na busca por uma vida melhor nos centros urbanos, entretanto, acabavam sendo marginalizadas devido à sua baixa escolaridade, sendo absorvidas normalmente em cargos ligados aos serviços gerais.

Atualmente, esse ciclo vicioso ainda ocorre, embora a educação ofertada no meio rural seja de qualidade semelhante à educação pública no meio urbano, mas a qualificação profissional dos jovens egressos da zona rural ainda é deficitária. Para reverter este cenário, é importante que existam políticas públicas para a qualificação *in loco*, preparando estes jovens para o mercado de trabalho.

Reinaldo foge à regra, mesmo com uma baixa escolaridade, ele conseguiu se consolidar profissionalmente sem abandonar suas origens a partir de um projeto de confecção de caixas d'água ministrada por uma ONG – Organização não Governamental – CAANM – Centro de Agricultura Alternativa Norte de Minas.

Quando foi solicitado para ele explicar o que é “cubar” a caixa, ele demonstrou certa dificuldade em explicar. Por fim, utilizou a fórmula para o cálculo do volume de um cilindro, calculando corretamente o volume da caixa d'água ($V = 3 \times 3 \times 3,14 \times 2$), ou seja $V = \pi \cdot r^2 \cdot h$, mesmo desconhecendo o significado da constante “ π ” Reinaldo realiza o cálculo substituindo pelo valor aproximado e a potência, r^2 , pelo produto $r \times r$, medida do raio.

Na zona rural de Montes Claros, o termo “cubar” é bastante comum, devido à rotina destes trabalhadores no corte de madeira, que absorve uma grande parcela da mão de obra da região, sendo a produção de carvão artesanal a principal fonte de renda desde a década de 1970. O corte da madeira para carvoaria é feito em um comprimento padrão de 1 metro para facilitar o preenchimento dos fornos. Portanto, o trabalhador organiza a madeira, empilhando e levando em consideração somente duas dimensões, o comprimento e a altura, já que a largura é constante. Nesse processo, ele “cuba” multiplicando o comprimento pela altura. Culturalmente, entende que a cubagem é feita assim.

Quando pedi para o Reinaldo calcular as dimensões de uma caixa com uma capacidade de 35 mil litros, ele não demonstrou a mesma desenvoltura com os cálculos, demorando um pouco mais para chegar às dimensões corretas. Inferimos que ele fez as contas mentalmente, possivelmente utilizou o método de tentativa e erro com raios com valores aproximados dos mais usuais.

Ele já havia demonstrado desconhecer a potenciação, mas determinou facilmente o cálculo do volume anterior. Ao se deparar com uma situação nova, no caso de precisar calcular as dimensões de uma caixa d’água que comportasse 35 mil litros, supomos que ele teve uma dificuldade maior por desconhecer a radiciação e recorreu à tentativa e erro, evidenciando a carência da matemática formal. Contudo, verifica-se que ele possui uma habilidade com raciocínio lógico que é derivado de sua experiência profissional, obtendo um resultado com boa aproximação. Ele indicou saber utilizar os seus conhecimentos e fazer as devidas relações para estabelecer as medidas para uma caixa d’água com um volume diferente dos que ele está habituado. Nesse caso, Reinaldo demonstrou que consegue realizar cálculos mentais e fazer estimativas, competências gerais da Matemática que devem ser desenvolvidas pelos alunos na Educação Básica.

3.2.3 Terceira Entrevista

Ailto nasceu, no ano de 1980, e sempre trabalhou como artesão, influenciado por sua tia. Vivía às margens do rio Gorutuba, na cidade norte-mineira de Janaúba. Ainda jovem, mudou-se para Montes Claros e foi contratado pela *Casa do Artesão*, onde, atualmente, ministra oficinas de artesanato e modela peças em argila, porém, não possui vínculo empregatício, trabalhando na modalidade de meeiro.

A entrevista foi realizada na *Casa do Artesão*; transcrevemos o teor da mesma:

- Há quanto tempo exerce esta profissão?
- 35 anos.
- Indique as razões para a escolha desta profissão.
- *Fui influenciado por minha tia que era artesã.*
- Exerce ou já exerceu outra profissão?
- Não.
- Você utiliza a matemática ministrada no ensino regular na sua atividade profissional?
- *Sim, principalmente na hora de vender as peças. Na fabricação das peças, muito pouco; mas, na compra de matéria prima, tenho que conferir o volume de lenha, de argila, o custo do transporte.*
- Como você faz essa conferência?
- *Da matéria prima, eu não confiro a quantidade de lenha de argila, temos uma relação de confiança, já que nós compramos um metro cúbico. Mas quando compramos direto da cerâmica, o caminhão fechado, nós conferimos com o metro e calculamos.*
- Em que você se baseia para fazer isso?
- *Na largura, altura e comprimento da carroceria, mas, normalmente, não tem erro, uma caçamba pequena comporta 3 m³.*
- Como você calcula o seu lucro?
- *Em torno de 40% sobre o custo da matéria prima.*
- Cite um exemplo.
- *Eu gasto R\$ 5000,00 com matéria prima; eu cobro R\$ 2000,00 da Prefeitura para ministrar a oficina, comprovado através das notas fiscais.*
- Você acabou de calcular essa porcentagem de cabeça e uma conta mais difícil?
- *Aí tem que ser na calculadora, minha filha me ajuda, mas é raro precisar, se eu vou vender 20 peças para um atacadista, por exemplo.*
- Há uma relação entre a matemática ensinada na escola com a que você utiliza profissionalmente?
- Muito pouco, a matemática que utilizo, aprendi com a prática.
- O que você aprendeu na prática?
- *Eu aprendi calcular quanto tempo essa argila é suficiente para eu trabalhar. Normalmente, eu trabalho com três peças ao mesmo tempo e vou fazendo o rodizio,*

mas quando o tempo está chuvoso como hoje, eu posso trabalhar em cinco para esperar a argila puxar [secar] a quantidade de argila que eu devo amassar.

- A sua experiência de vida influenciou na sua escolha profissional?
- *Sim, eu convivi, desde criança, com artesãos, a minha mãe morava na zona rural de Janaúba. Morava com a minha avó e outros familiares, todos eram artesãos. Mas o estilo que eu aprendi foi com uma tia.*
- Qual o estilo da cerâmica?
- *Gosto de modelar peças de grande porte rústicas, em formato de troncos, vasos, imagens de Santos, mas não gosto de fazer pinturas.*
- Qual é a inspiração para modelar suas peças?
- *Eu tenho uma facilidade de olhar para um tronco na rua, e chegar e reproduzir em argila, mas, às vezes, falta um pouco de inspiração. Se eu não agrado da peça, aí eu a largo, por enquanto, depois, volto e termino.*
- Você se preocupa com a simetria em suas peças?
- *Tem peças que sim, por exemplo, esses vasos, as alças têm que ser simétricas é a primeira impressão do cliente. Estes troncos quando chegam a uma certa altura, temos que ter uma preocupação com o equilíbrio entre os “galhos”, acho que isso também é simetria.*
- Descreva, dentro da sua rotina profissional, atividades onde utiliza a matemática.
- O custo da matéria prima, tempo de “queima” das peças, volume de lenha a ser queimada.
- Como calcula o tempo de queima das peças?
- *Varia, dependendo do tipo de lenha, mas em conformidade com o meio ambiente, ultimamente utilizamos somente lenha de eucalipto. Quanto ao tempo queima, nós aguardamos um volume suficiente de peças que preencha o forno. Acendemos o forno pela manhã, queima até a meia noite, e retiramos as peças no dia seguinte quando já estão frias. Nós sabemos quando a peça queimou o suficiente pela sua mudança da cor.*
- Qual o volume de lenha que você gasta neste processo?
- *Mais ou menos 3 m³.*
- Cite alguns instrumentos e ferramentas que você utiliza em sua profissão.
- *Torno para modelagem, espátula, faca, sabugo de milho.*
- Quais as características da argila que você considera de boa qualidade?

- *Tem argila específica para telha, tijolos, cerâmica. A principal característica da argila para cerâmica é suportar uma temperatura de 700 graus de queima, ao passo que tijolos podem ser queimados numa temperatura mais baixa.*
- *Como você afere se o forno está 700°?*
- *O forno elétrico tem o termostato, mas nós utilizamos muito pouco devido ao consumo de energia, optando pelo forno a lenha. Na verdade, nós imaginamos que o forno a lenha atinge essa temperatura pelo tempo de queima ser próximo quando comparamos os dois fornos.*
- *Como é o preparo da argila?*
- *Eu amasso um carrinho, mais ou menos, e passo na maromba⁵ e armazeno em saco plástico.*
- *A argila armazenada pronta para modelar não se torna imprópria para o artesanato?*
- *Não, ela seca um pouco, mas pode molhar de novo [umedecer] e modelar, inclusive têm artesãos que vendem argila pronta armazenada em pacotes de um kg.*

Ailto, apesar de ter concluído apenas o Ensino Fundamental, demonstra uma habilidade de empreendedor indicando uma capacidade de argumentação e autonomia para negociar a compra de matéria prima e possui noção de custo e venda das peças acabadas. Quando indagado sobre a matemática utilizada, ele foi direto: *“principalmente na hora de vender as peças”*.

Numa das visitas à *Casa do Artesão*, conversamos por cerca de uma hora, enquanto Ailto modelava uma peça. A sua execução chamou atenção. Ele começa a peça, mas o acabamento se altera conforme o seu centro de gravidade – ele vai variando seus adereços, de forma que ela tenha certa estabilidade na confecção.

Para atender essa peculiaridade, dificilmente ele modela peças idênticas, preservando a essência do artesanato que vai de encontro à produção em série. Ademais, verifica-se o sentimento de autoria que Ailto tem por uma peça que, durante o processo, eventualmente possa não ter saído conforme planejado, carecendo de mudanças na sua confecção o que, consequentemente, terá como resultado final, peças de características exclusivas.

⁵ As Marombas à Vácuo são máquinas projetadas para realizar o processo de extrusão em produtos cerâmicos através da compactação e remoção do ar presente na argila com o auxílio de um sistema de vácuo. (Fonte: <https://www.google.com/search?q=Maromba+cer%C3%A2mica&sa=X&ved=2ahUKEwjI-va7z5v2AhVCH-bkGHXo6CcUQ1QJ6BAg3EAE&biw=1366&bih=643&dpr=1>. Acesso em: 25 fev 2022).

É notório, no trabalho de Ailto, a apropriação e utilização de saberes matemáticos, ainda que seja de forma empírica. Ele próprio não tem consciência das suas habilidades, ao mudar um projeto de uma peça preocupado com o seu centro de gravidade, ao inferir o tempo de queima da cerâmica, por sua mudança de cor – estes podem ser considerados fragmentos de saberes matemáticos imprescindíveis ao seu labor diário, mas, para a educação formal têm outra conotação.

Figura 12 - Peças modeladas por Ailto



Fonte: Arquivo pessoal do autor

Figura 13 - Peça Modelada por Ailto



Fonte: Arquivo pessoal do autor

3.2.4 Quarta entrevista

Aparecida faz parte da terceira geração de uma família de artesãos. Nasceu, no ano de 1953, em Montes Claros. Ela conta que começou a confeccionar as primeiras peças aos sete anos de idade, sob a influência de uma tia-avó. É servidora efetiva municipal lotada na *Casa do Artesão*, ministra oficinas de pinturas e modelagem de peças de cerâmica de pequeno porte como bonecas e aves.

Na *Casa do Artesão*, foi realizada a entrevista com Aparecida, transcrita a seguir:

- Há quanto tempo exerce esta profissão?
- *Desde criança, íamos ao córrego do bairro Cintra que, naquela época, ainda não era poluído. Retirar argila, na picareta, é um trabalho muito pesado; fazíamos as peças e vendíamos no mercado central aos finais de semana.*
- Quais as razões para a escolha desta profissão?
- *O artesanato está na minha família desde os meus avós, fazíamos também peças para armazenar água (conhecidos como potes manilha). As minhas filhas e sobrinhas também sabem o ofício de artesanato, mas estudaram e abandonaram a arte.*
- Você exerce ou já exerceu outra profissão?
- *Sim. Quando eu estava com dezoito anos, morei em São Paulo durante 3 anos, trabalhando como doméstica, me casei com um nortista [nordestino] e votei para Montes Claros, retomando o trabalho de artesã.*
- Qual o seu grau de instrução?
- *Eu estudei até sétima série [correspondente, atualmente, ao 8º ano do Ensino Fundamental].*
- Você aprendeu a tabuada?
- *Eu aprendi, mas, esqueci uma parte. Na minha época nós aprendíamos somar, diminuir, multiplicar dividir e tirar a prova, mas o que usamos mesmo é negociar com o freguês, dar um desconto fazer troco, o restante é esquecido.*
- A sua experiência de vida influenciou na sua escolha profissional?
- *Sim. Eu trabalho com argila desde criança, fiquei conhecida no país. Ensino esta arte, é o que sei fazer.*
- Qual o estilo da cerâmica que você modela?

- *Eu modelo peças para enfeitar [ornamentar], delicadas, lisas, bonecas, aves, vasos pequenos. As bonecas namoradeiras podem ser utilizadas como um suporte para colocar um cacto ou plantar direto nelas. Já fiz também biscuit, mas não é feita de argila, é uma massa que é comprada pronta, mas com o tempo ela mofa, por isso, eu parei de confeccionar.*
- Como você calcula a massa de argila necessária para confeccionar uma peça de grande porte, por exemplo?
- *Nós “fazemos no cálculo” [uma estimativa]. Fazemos um pouco de argila para trabalhar por um tempo, esperamos a peça secar, e recomeçamos com outra quantidade de argila. Uma peça grande não pode ser feita de uma vez, senão ela desmorrone; é o que chamamos de “barro chorão”.*
- Quais as características de uma argila de boa qualidade?
- *A argila boa deve ser retirada de, pelo menos, 20 metros de profundidade, para que ela não tenha areia nem sujeira [matéria orgânica].*
- Qual o estilo da cerâmica que você faz?
- *A maioria das peças é lisa, com relevo, para destacar um avental, as asas de uma galinha, facilitando a demão de tinta para fazer as pinturas.*
- Qual é a inspiração para os seus desenhos?
- *São desenhos simples, flores, desenhos comuns encontrados nas estampas de tecidos, no caso de aves, cada uma tem sua cor [característica], como uma galinha d’angola por exemplo.*
- Você gostaria de acrescentar mais alguma informação?
- *O trabalho de artesanato é muito bom, mas é muito pesado. Atualmente, só faço peças de pequeno porte, falta apoio de uma cooperativa como tem no Vale do Jequitinhonha, onde os artesãos vendem até para fora do país.*

Nas figuras 14 e 15, são apresentadas algumas das peças produzidas por esta artesã, cujas fotografias foram produzidas no dia da entrevista.

Figura 14 – Peças modeladas por Aparecida (Bonecas Namoradeiras)



Fonte: Arquivo pessoal do autor

Figura 15 – Peças modeladas por Aparecida



Fonte: Arquivo pessoal do autor

O estilo do artesanato, modelado por Aparecida, demonstra uma preferência da artesã pela ornamentação, que é retratada com uma sensibilidade ímpar, uma expressão peculiar através de bonecas e animais domésticos que parecem ter vida própria.

A sua preocupação com a estética é perceptível na pintura, com uma riqueza de detalhes predominantes nas suas peças, um trabalho lento que agrega um valor maior ao custo de produção, com peças que demoram até uma semana para se concluir os desenhos.

Aparecida indicou ter habilidades para fazer estimativas no cálculo da argila a ser utilizada em cada peça, em função da experiência que adquiriu ao longo dos anos. Verifica-se, nos trabalhos desta artesã, a preocupação com a simetria, tanto na confecção inicial como nas pinturas das bonecas. Pelo fato de as bases das peças serem retas, talvez, a questão do centro de gravidade fique em segundo plano. Não pudemos acompanhar a artesã fabricando uma peça para verificar se ela realiza algumas mudanças na mesma, com uma preocupação no seu equilíbrio ou em função de outro aspecto, como constatamos no trabalho de Ailto.

Apesar de estar prestes a se aposentar, Aparecida é bastante versátil, inovando com novos artesanatos buscando se estabelecer como artesã, demonstrando a sua disposição em se adequar na oferta de novos produtos.

3.2.5 Quinta entrevista

Ana nasceu, no ano de 1944, em Montes Claros. É servidora aposentada da *Casa do Artesão*. Apesar de apresentar certa limitação ao andar, devido a um desgaste ósseo no quadril, continua trabalhando em casa com *patchwork*⁶ para preencher o tempo e complementar a renda familiar.

A entrevista foi realizada na residência dessa artesã conforme a sua transcrição:

- Qual o seu grau de escolaridade?
- *Estudei até a terceira série [correspondente ao 4º ano do Ensino Fundamental].*
- Quanto tempo você trabalha como artesã?
- *Desde criança, faço parte de uma família de artesãs, minha mãe, tias e três irmãs e me casei com um artesão. Antigamente, nós fazíamos as peças e vendíamos no mercado Municipal. Fui trabalhar no Centro Cultural Hermes de Paula⁷ e, com a criação da Casa do Artesão, fui transferida para lá onde me aposentei.*

⁶ *Patchwork* pode ser definido como “manejo pensado dos tecidos, com cores e estampas planejadamente combinados e as formas arquitetadas de modo a compor um visual harmônico e agradável aos olhos.” (<https://www.portalsaofrancisco.com.br/arte/patchwork>. Acesso em: 25 fev. 2022).

⁷ O espaço conta com área reservada a exposições não permanentes de diversos segmentos artísticos como: pintura, desenhos, sarais, entre outros. O auditório, por sua vez, promove peças teatrais, danças artísticas e mostras de cinema. Na parte superior do edifício ainda se encontra a Biblioteca Municipal.

- Como era a sua rotina de trabalho na Casa do Artesão?
- *Tinha as oficinas que ocorriam duas vezes por semana, durante três meses, e o restante da semana eu ficava modelando peças.*
- O desgaste ósseo que você adquiriu foi devido ao trabalho?
- *Não sei; nós trabalhávamos a maior parte do tempo sentadas. Acho que foi um problema também da idade.*
- Cite alguns instrumentos que você utiliza neste trabalho.
- *Tornos, fornos, sabugo de milho, cuiteba [cuité⁸].*
- Quais são os motivos pelos quais as gerações mais novas não têm interesse pelo artesanato?
- *É um trabalho prazeroso, mas é pesado. Minhas filhas, por exemplo, aprenderam a arte, mas preferiram prosseguirem nos estudos procurando um trabalho mais leve.*
- Quais tipos de peças que você confecciona?
- *Eu comecei modelando peças de uso doméstico, botijas, panelas, potes, mas com o tempo estas vasilhas perderam o valor [comercial], então eu fui mudando para as peças de decoração botijas cabeça, bonecos de três pernas, fruteiras, farinheiras, kits para feijoadada.*
- Você aprendeu a tabuada?
- *Sim, apesar de ter estudado somente até a terceira série [do Ensino Fundamental], parece que o ensino era melhor.*
- Você faz cálculos matemáticos mentalmente?
- *Faço, a rotina de venda no mercado nos obrigam a fazer contas rápidas senão tomamos prejuízo, mas aprendi fazer contas no papel também.*
- Além dessa habilidade em negociar quais conhecimentos matemáticos você utiliza no seu trabalho?
- *Quase nada, as medidas, o peso da argila, tamanho das peças é mais ou menos “no olho” [estimativa].*
- Como você estima uma quantidade de argila para modelar?

(Disponível em: <https://www.minasgerais.com.br/pt/atracoes/montes-claros/centro-cultural-hermes-de-paula>. Acesso em: 25 fev. 2022).

⁸ Pequena vasilha feita com o fruto da cuieira. (<https://www.dicio.com.br/cuite>. Acesso em: 25 fev. 2022).

- *A argila é muito pesada [densidade alta], eu cálculo uns três kg mais ou menos, mas isso para facilitar a modelagem, mas um artesão que trabalha com peças grandes acaba usando uma quantidade maior.*
- Que tipo de medidas você trabalha?
- *O palmo para começar a base de um pote, dedos [justapostos] para medir a altura das alças, das orelhas das bonecas.*
- Qual o estilo da cerâmica que você modela?
- *Normalmente, eu fazia peças lisas, mas com alguns relevos, com desenhos.*
- Qual é a inspiração para os desenhos que você faz?
- *Cada peça parece pedir um tipo de desenho, mas eu faço o que vai aparecendo conforme o objeto.*

O artesanato produzido por Ana ainda preserva o estilo de utilitários domésticos como panelas, potes e botijas. Ao longo do tempo, a procura por essas peças diminui sendo substituídas por utensílios mais baratos produzidos em escala industrial como plásticos, metais, etc. Esse fato exigiu uma readequação o seu artesanato à ornamentação, mas sem romper completamente com o seu estilo de origem, ou seja, a utilidade doméstica.

Nas figuras 16 e 17, algumas das peças produzidas por esta artesã.

Figura 16 - Peças modeladas por Ana



Fonte: Arquivo pessoal do autor

Figura 17 - Peças modeladas por Ana



Fonte: Arquivo pessoal do autor

Ana indica ter habilidades matemáticas no cálculo das operações “feitas de cabeça” e também faz estimativas ao ter que tomar uma quantidade de argila em função do tamanho da peça que quer produzir. Verifica-se que ela utiliza medidas antropométricas, palmos e dedos, para ir realizando as medições durante o processo de modelagem dos seus trabalhos.

Nos trabalhos de Ana, aos quais tivemos acesso, constatamos que, apesar de a simetria ser visível nas peças, ela se faz menos presente do que nos trabalhos de Aparecida. Com essa observação, não queremos desmerecer o artesanato produzido, nosso intuito é evidenciar aspectos ligados à matemática. Também, pelo fato de as bases das peças serem retas, é possível que o centro de gravidade não seja levado em consideração no momento da confecção, já que o eixo central das peças tende a ser perpendicular à base. Como no caso da outra artesã, não acompanhamos a fabricação de uma peça elaborada por ela, o que nos restringe a fazer outras inferências.

3.3. Análise Geral

As histórias de vida das pessoas entrevistadas são bastante distintas, Pedro tem um perfil típico de jovens vítimas do êxodo rural no norte de Minas Gerais na década de 1970; Reinaldo consolidou-se profissionalmente no meio rural; Ailto trocou uma cidade menor, por uma de porte médio, em busca de um mercado mais sólido para ser reconhecido como artesão; ao passo que Aparecida e Ana nasceram em Montes Claros.

Carmen Cavaco em seu artigo, *Formação experiencial de adultos não escolarizados: saberes e contextos de aprendizagens* afirmam que: “A formação experiencial, realizada de uma forma individual e colectiva, é um processo essencial e concomitante com a vida, devido à sua importância na sobrevivência” (2016, p. 954). E é isso que constatamos em relação ao grupo de entrevistados.

Pedro, Reinaldo, Ailto, e as irmãs Aparecida e Ana, cujas idades variando de 42 a 76, se mostram como profissionais competentes, mas carentes de uma educação formal, educação esta que foi preterida ao longo da vida deles, ao priorizarem o trabalho, corroborando com Cavaco (2016) em sua colocação:

A formação experiencial impulsiona um processo de aprendizagem em resultado das experiências vividas, como tal, é interminável por natureza e ocorre em todos os tempos e espaços. A capacidade de aprender resulta da necessidade de responder aos desafios e imprevistos que a vida quotidiana coloca, deste modo, o processo de aprendizagem é algo natural no ser humano e fundamental para a vida em sociedade. (CAVACO, 2016, p. 955).

Todos os entrevistados, apesar de serem respeitados como profissionais, têm em comum uma baixa formação escolar – como já explicitado. Essa condição comum revela que a dificuldade de acesso à educação que perpetuou no Brasil até o final do século XX, de forma sistêmica, privou não só a população rural da região, mas também determinadas classes sociais da população urbana.

Terezinha Nunes Carraher, David William Carraher e Analúcia Dias Schliemann no artigo, “*Na vida dez; na escola, zero: os contextos culturais da aprendizagem da Matemática*”, discorrem acerca do fracasso escolar de membros das classes sociais baixas, em que as famílias, segundo os autores,

[...] não podem permitir a seus filhos o "luxo" de uma educação prolongada diante de sua necessidade de empregá-los precocemente para contribuir para o sustento da casa. O fracasso escolar não seria, pois, um fracasso real, uma vez que só quem almeja determinado objetivo pode fracassar em alcançá-lo. (CARRAHER, CARRAHER e SCHLIEMANN, 1982, p. 80).

Convergingo com essas ideias, percebemos que, em algumas classes sociais, a prioridade é o trabalho em detrimento de uma educação formal; consequentemente, resumindo suas vidas à sobrevivência, descrevendo um ciclo vicioso, submetidas a trabalhos braçais que, em tese, demandam pouca formação escolar.

Quase todos entrevistados não veem a utilização da matemática em suas respectivas profissões devido ao pouco contato com a matemática formal. Observa-se que alguns dominam precariamente as quatro operações elementares, dificultando, do ponto de vista desses profissionais, a constatação da matemática que eles utilizam através das suas práticas cotidianas.

A preocupação que Pedro tem com a simetria vai além da estética ao construir um telhado, está relacionada à distribuição do peso da estrutura, da mesma sorte que o rigor com o paralelismo entre caibros, ripas e terças, pois poderá comprometer a execução do telhado. Embora ele não tenha um conceito acadêmico formado sobre paralelismo e simetria, faz parte da sua rotina diária zelar para que esses elementos estejam presentes quando constrói um telhado.

Velho e Lara, ao dissertarem sobre o saber matemático na vida cotidiana, a partir de um enfoque etnomatemático, afirmam que:

[como] os saberes designados de abrangência matemática detêm algumas particularidades, a utilização de seus preceitos, assim como o seu ensino, requer diferentes formas de aplicação e percepção. Com esse intuito, a Etnomatemática propõe o aproveitamento de aprendizagens populares, com a estratégia de interpretar como cada pessoa lida e entende a Matemática, para, a partir dessas constatações, os saberes serem aprimorados e formalizados na escola. (VELHO; LARA, 2011, p. 10).

O desconhecimento deficitário da matemática básica instiga o profissional a restabelecer estratégias para supri-la, através do conhecimento mínimo, adquirido na educação formal, por mais deficitário que tenha sido, ou no convívio familiar ou profissional. De posse do conhecimento do comprimento de um telhado, o carpinteiro poderia utilizar a divisão para determinar quantos caibros serão necessários.

Entretanto, a deficiência da aprendizagem da divisão pode induzir a fazer um gabarito com uma determinada largura entre os caibros e estabelecer a distância de forma pragmática, minimizando a chance de eventuais erros. Nesta mesma linha de raciocínio, Reinaldo, ao utilizar da tentativa e erro, para calcular o diâmetro de uma caixa d'água com certo volume, parece refletir o desconhecimento de que a divisão é uma operação inversa à multiplicação.

[...] a matemática possibilita vários caminhos para obter os resultados adequados por meio de conceitos, de procedimentos, de atalhos criados e de experiências trabalhadas. Ela está presente no cotidiano, mas nem sempre sua aplicação e utilização são reconhecidas, visto que há uma carência em realizar atenções, problemas e estudos. (DALL'AGNOL; SOARES, 2016, p. 9).

Ao acompanhar Ailto, na marcação das alças da peça central (em destaque da figura 12), ficamos atentos quando ele marcou aleatoriamente uma alça e utilizou o diâmetro da estrutura superior da peça para marcar a alça oposta, garantindo, assim, uma simetria entre as duas. Embora ele tenha concluído o Ensino Fundamental, percebe-se a deficiência da matemática formal na conceituação de uma grandeza que faz parte da sua rotina profissional, o diâmetro.

Em todos os profissionais entrevistados é notório o contexto familiar perpetuado por gerações. Ademais, o núcleo familiar, detentor destes saberes profissionais, funciona como um lastro cultural para garantir uma certa segurança para as gerações mais novas, que aventuram em outras profissões, como ocorrido com Pedro e Aparecida. No entanto, esbarra na baixa formação escolar, e se profissionalizam tendo como base os saberes da família detentoras desse *know how*.

Cavaco (2016) afirma que “Os saberes que adquiriram ao longo da sua vida profissional, familiar e social entrecruzam-se e complementam-se, tornando o percurso formativo um processo coerente e complexo.” (CAVACO, 2016, p. 958).

Apesar de terem frequentado pouco a educação formal, por serem irmãs, as artesãs compartilham do mesmo conhecimento adquirido no seio familiar. Provenientes, como já foi mencionado, vindas de uma família de artesãos que lidou, ao longo dos anos, com artesanato em cerâmica, ambas sustentaram suas famílias com o seu labor. Tanto Ana quanto Aparecida utilizam os conceitos adquiridos através dos familiares, das gerações passadas, para transformar a matéria bruta em artefatos, os mais variados possíveis, confeccionando vasilhas, vasos, objetos de decoração, bonecas e outras obras. O fato de terem cursado, Ana, até a terceira série e Aparecida, até a sétima, aparentemente não interferiu nos conhecimentos matemáticos que ambas demonstram possuir, e que utilizam para a confecção do seu artesanato, que apresentam pontos em comum.

A similaridade no trabalho que ambas realizam pode ser percebida na medição da quantidade de matéria-prima, na adequação do tipo de artesanato a ser produzido em relação ao mercado que o absorverá, na utilização de medidas não padronizadas como *palmo*, *dedos*,

chave (a distância definida pela abertura máxima entre as pontas dos dedos indicador e polegar da mesma mão), no tempo de secagem das peças, etc.

Embora seja evidente um contexto familiar entre o artesanato modelado pelas irmãs, percebe-se que Ana se atém mais ao artesanato visando à utilidade doméstica e, Aparecida, peças para a ornamentação, demonstrando que essa adequação é motivada pela falta de demanda de alguns produtos. Outro aspecto a ser destacado, nesse sentido, é que essa mudança tem uma motivação financeira.

Pedro e Reinaldo realizam as obras, como telhado e caixa d'água, atendendo alguns padrões já pré-estabelecidos. Os artesãos Ailto, Ana e Aparecida têm mais liberdade na produção das peças artísticas, mas, percebe-se que, de algum modo, as proporções são respeitadas.

No contexto de todos os entrevistados, a percepção espacial é identificada. É possível inferir que são utilizados raciocínios matemáticos próprios, estratégias de raciocínio lógico. Estão presentes as preocupações com a compra de matéria prima, venda dos produtos e com o gerenciamento dos lucros obtidos com os seus trabalhos. Esses aspectos estariam vinculados a noções elementares de Contabilidade e Administração.

No quadro 3, estão apontados, de uma forma geral, os conhecimentos matemáticos verificados no decorrer das entrevistas. Contudo, foi possível a identificação de alguns conteúdos matemáticos específicos que os entrevistados utilizam em suas profissões, ainda que de modo intuitivo (quadro 4).

Quadro 3 – Conhecimentos matemáticos detectados nos entrevistados

Nome	Profissão	Conhecimentos matemáticos identificados
Pedro	Carpinteiro	Aritmética e Geometria
Reinaldo	Pedreiro	Aritmética e Geometria Álgebra
Ailto	Artesão	Aritmética e Geometria
Aparecida	Artesã	Aritmética e Geometria
Ana	Artesã	Aritmética e Geometria

Fonte: Elaborado pelo autor

Quadro 4 – Conteúdos matemáticos identificados nos entrevistados

Nome	Profissão	Saberes
Pedro	Carpinteiro	Operações fundamentais, proporção, noções elementares de geometria, ângulos, área, simetria, paralelismo, sistema de medidas.
Reinaldo	Pedreiro	Operações fundamentais, proporção, ângulos, noções elementares de geometria, área, volume, capacidade, simetria, paralelismo, sistema de medidas.
Ailto	Artesão	Operações fundamentais, conceito intuitivo de proporção na confecção de uma peça, noções elementares de geometria, volume, simetria, paralelismo, sistema de medidas.
Aparecida	Artesã	Operações fundamentais, conceito intuitivo de proporção na confecção de uma peça, noções elementares de geometria, volume, simetria, paralelismo, sistema de medidas não convencionais.
Ana	Artesã	Operações fundamentais, noções elementares de geometria, volume, simetria, paralelismo, sistema de medidas não convencionais.

Fonte: Elaborado pelo autor

Quanto à noção de proporção identificada nos artesãos, foram constatadas as suas habilidades em adequar a quantidade necessária de matéria prima para confeccionar uma determinada peça de forma intuitiva, sem qualquer referência ao desenvolvimento de cálculos quantitativos com ênfase à proporção, no sentido aritmético do termo.

Tomando como referência as habilidades citadas para a Matemática do Ensino Fundamental na BNCC, em todos os entrevistados constatam-se habilidades no sentido de fazer estimativas; estratégias de cálculo exato ou aproximado, incluindo cálculo mental e, ainda que de modo informal, realizar medições, escolhendo unidades de medida apropriadas (padronizadas ou não) aos trabalhos executados. É preciso ressaltar que, como pudemos deduzir das entrevistas, os sujeitos não têm consciência de vários conteúdos matemáticos implícitos que utilizam.

Apesar de buscarmos evidenciar a matemática escolar nas tarefas praticadas pelos entrevistados, temos consciência do que destaca D'Ambrosio:

O cotidiano está impregnado dos saberes e fazeres próprios da cultura. A todo instante, os indivíduos estão comparando, classificando, quantificando, medindo, explicando, generalizando, inferindo e, de algum modo, avaliando, usando os instrumentos materiais e intelectuais que são próprios à sua cultura. (D'AMBROSIO, 2020, p. 24).

Nesse sentido, mesmo sem ter o domínio dos conhecimentos escolarizados, as pessoas desenvolvem saberes e habilidades que são intrínsecos à Matemática.

Conforme Bruno (2014, p. 13), “Na educação não formal a finalidade consiste em abrir janelas de conhecimento sobre o mundo que circunda os indivíduos, bem como das relações sociais que este estabelece. Neste sentido, capacita-os para se tornarem cidadãos do mundo, no mundo.”

Pautando-nos nas indicações de Gohn (2006), a respeito da educação não-formal e informal, já indicadas anteriormente, é importante revisar que:

Há na educação não-formal uma intencionalidade na ação, no ato de participar, de aprender e de transmitir ou trocar saberes. A informal opera em ambientes espontâneos, onde as relações sociais se desenvolvem segundo gostos, preferências, ou pertencimentos herdados. (GOHN, 2006, p. 30).

A educação informal é “aquela que os indivíduos aprendem durante seu processo de socialização – na família, bairro, clube, amigos etc., carregada de valores e culturas próprias, de pertencimento e sentimentos herdados.” (GOHN, 2006, p. 28). Na educação informal, “os agentes educadores são os pais, a família em geral, os amigos, os vizinhos, colegas de escola, a igreja paroquial, os meios de comunicação de massa, etc.” (GOHN, 2006, p. 29).

A partir dos conceitos de Gohn (2006), segundo a nossa análise, dentre os entrevistados predomina a educação informal, descortinando a influência familiar na construção destes saberes construídos através de gerações, garantindo uma estabilidade profissional e superando a carência de uma educação formal.

Dentre os entrevistados, Reinaldo é o profissional que apresenta uma matemática não-formal, ao romper, intencionalmente, com o trabalho da zona rural, especializando na construção de caixas d’água. Deste modo, identificamos a educação não-formal e a educação informal nos profissionais entrevistados, observando traços da Etnomatemática.

Com o desenvolvimento da nossa pesquisa, consideramos pertinente desenvolver um pequeno texto direcionado aos professores, que denominamos “produto educacional”. A elaboração foi balizada na etnomatemática, valorizando a importância desse programa, elencando nos documentos relativos ao Ensino Básico no Brasil, PCN de Matemática e BNCC, respaldo que ratifica a construção de conhecimento aplicável ao cotidiano do aluno. Este texto está exposto no Apêndice A.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao final dessa investigação, cujo objetivo foi verificar quais saberes matemáticos são utilizados no cotidiano de alguns profissionais do artesanato e da construção civil na região de Montes Claros, nos propusemos a analisar os aspectos da trajetória pessoal e laboral destes profissionais que, dominam uma matemática com certo grau de complexidade considerando-se o seu nível de formação escolar, demonstrando a importância da matemática informal no cotidiano destes profissionais.

A pesquisa confirmou parcialmente nossa hipótese inicial, pelo fato de termos detectado que o saber prático adquirido provém de atitudes que envolvem tentativas, através de erros e acertos, até o alcance dos objetivos pretendidos por pessoas que não cumpriram todas as etapas da Educação Básica, identificando como estes saberes são utilizados, entretanto não foi possível relacioná-los com os saberes formais.

Embora determinados conceitos matemáticos aplicados na prática laboral destes profissionais sejam oriundos da sua experiência construída ao longo do tempo, foi possível perceber que o contexto familiar e a cultura propagada pelas gerações também são elementos significativos para a realização do trabalho dessas pessoas. Há conceitos matemáticos empregados que advêm dos seus ancestrais e a Etnomatemática está presente em um ou outro contexto.

Constatou-se a importância da matemática no cotidiano de qualquer profissional, independentemente da complexidade do seu trabalho, ou do tempo que um trabalhador se dedicou a uma educação formal. Nessa pesquisa, pudemos observar que a aplicabilidade de conhecimentos matemáticos ocorre naturalmente, de forma intencional, através da sua experiência, e/ou de maneira inconsciente por profissionais que não adquiriram conceitos matemáticos na educação formal. Além disso, quando instigados a refletir sobre esses conhecimentos, os entrevistados afirmaram não conhecerem e, muito menos, saberem que os estão aplicando. Nesse sentido, a educação informal prevalece.

É desafiador entendermos o processo através do qual esses trabalhadores adquirem conceitos matemáticos quando não têm acesso a uma educação formal institucionalizada, contextualizada com a sua realidade de forma a lhe proporcionar melhores condições de vida, estando inserida no seu cotidiano e permitindo-lhes perpetuar a cultura na qual se inserem.

Foi possível identificar que os profissionais entrevistados são extratos de três grupos da população da cidade de Montes Claros: o primeiro, representado pelas irmãs Aparecida e Ana, nascidas na década de 1940, quando Montes Claros ainda era uma cidade modesta com pouco mais de 60 mil habitantes. Ambas aprenderam os fundamentos da aritmética na educação formal e os utilizam no seu cotidiano, embora não tivessem concluído o Ensino Fundamental. As irmãs artesãs usufruíram da comodidade de viver basicamente numa cidade com um comércio pujante que lhes proporcionou a oportunidade de desenvolver, no decorrer dos anos, as habilidades de redefinir novos produtos conforme a procura e negociar preços na rica e concorrente rotina dos mercados municipais, mesmo sendo carentes de destreza peculiar em fazer cálculos rápidos no contato direto com os clientes.

O segundo grupo, representado por Pedro e Aílto, vítimas do êxodo rural, que tiveram que abandonar as suas rotinas no meio rural em busca de melhores condições de trabalho e/ou escreverem as suas histórias numa realidade profissional diferente, embora, como eles mesmos afirmaram, tenham se reencontrado nas profissões preteridas, executadas por seus familiares. Eles representam um extrato da população que mais sofre ao mudar para centros urbanos; normalmente, abandonam toda a bagagem profissional do meio rural sendo obrigados a se adequar a uma nova cultura, perversa na ótica de um trabalhador rural. É difícil ocorrer uma total preservação da cultura quando alguém busca se estabilizar profissionalmente em um ambiente tão diferente das suas origens.

E o terceiro, constituído apenas pelo pedreiro Reinaldo, descreve uma população que não abandonou as suas origens e, mesmo sem uma educação formal significativa em relação à matemática, se estabeleceu em uma profissão que transforma a realidade local, com a construção de caixas para armazenamento de água, a partir de um projeto desenvolvido por uma organização não governamental e uma política de governo que buscava minimizar os efeitos da escassez hídrica na região.

Embora esteja longe de ser uma política sistemática ideal, com uma matemática significativa, respeitando a aprendizagem adquirida e balizada numa política de governo, projetos iguais a este, visando minimizar o problema da escassez hídrica na região, por exemplo, essencialmente vislumbram uma matemática transformadora, vivida na prática cotidiana e que leva em consideração a solução de problemas locais a partir dos ambientes de aprendizagem.

As realidades desses grupos refletem a situação de muitos outros trabalhadores da região de Montes Claros.

É evidente que, nas escolas, o ideal seria o ensino de uma matemática transformadora, cidadã, a qual, a despeito de tantas dificuldades enfrentadas por alunos e professores, pudesse

descortinar os problemas de uma comunidade, transformar a sua realidade, preservando os saberes adquiridos, através experiência cultural dos seus membros, e, consequentemente, melhorando a qualidade de vida de todos. Seria ideal a participação efetiva do Estado na implementação de políticas públicas que evitassem – ou diminuíssem – o ciclo vicioso do êxodo rural que acarreta a saída de jovens das suas comunidades e estes acabam submetidos ao subemprego nos grandes centros urbanos.

É preciso sinalizar que esta pesquisa ocorreu em plena pandemia da Covid-19, o que se tornou um grande desafio, devido à necessidade de seguir os protocolos governamentais de isolamento e distanciamento social dificultando a realização das entrevistas, além do fato de que quase todos os profissionais entrevistados serem portadores de comorbidades e necessitarem de maior cuidado e atenção. Este cenário exigiu que adiássemos as entrevistas para preservarmos a saúde destes profissionais.

Outro obstáculo significativo foi a suspensão do trabalho presencial em instituições públicas como a Superintendência Regional de Ensino, Universidades e o fechamento das bibliotecas, limitando a pesquisa, principalmente no que se refere a alguns dados, ao contexto histórico da região e documentos que não estavam disponibilizados na rede mundial de computadores.

Empiricamente, pensamos que a pesquisa não ocorre concomitantemente com o ensino que praticamos no dia a dia e, de certa forma, acabamos nos limitando a incorporar na nossa prática pesquisas desenvolvidas em outros ambientes que, equivocadamente, adequamos à nossa realidade. Indo de encontro a este pensamento errôneo, o estudo de caso desenvolvido vislumbra novas pesquisas como, por exemplo, a evolução de ensino público nesta região a partir da década de 1930, de modo a contribuir para o entendimento dos rumos tomados pela educação até se tornar tal como a conhecemos nos dias atuais com os seus sucessos e fracassos.

Especificamente acerca do processo de ensino e de aprendizagem da Matemática, esta pesquisa evidenciou a capacidade que um profissional tem de se readaptar para consolidar a sua aprendizagem diante da oferta deficitária de uma matemática formal, ou seja, o profissional que não aprendeu a multiplicar e dividir supera este *déficit* com a adição e subtração; ou, quando não domina a subtração, usufrui da adição, como ocorre no comércio no momento de devolver o troco de uma compra, por exemplo.

Portanto, em qualquer ambiente onde se ensina e se aprende matemática, ou seja, na escola, no ambiente familiar, no trabalho, na convivência social, podem ser realizadas, sem sombra de dúvida, transformações significativas. O processo de aquisição de conhecimentos

que sejam significativos para transformar a realidade, conhecimentos estes construídos pelos mesmos protagonistas, tende a representar um retorno para a sociedade de forma aplicada, sem que seja necessária a adaptação dos indivíduos a uma realidade externa às suas origens, fator que, conseqüentemente, será prejudicial à preservação da sua cultura.

Este estudo de caso aponta para a necessidade de reflexões sobre o ensino de Matemática na Educação Básica, de modo a trazer para a sala de aula discussões sobre as práticas profissionais e os saberes matemáticos que lhes estão associados.

Para futuras pesquisas, é importante a realização de diagnósticos que incitem os professores a uma reflexão sobre sua prática docente, no sentido de encontrar estratégias para motivar os alunos a serem protagonistas da sua própria aprendizagem, percebendo e valorizando a cultura e os saberes locais.

Salientamos, a partir dos resultados da pesquisa realizada, que as escolas e os professores valorizem a Etnomatemática na prática educativa.

REFERÊNCIAS

ANDRÉ, Marli. O que é um estudo de caso qualitativo em educação? **Educação e Contemporaneidade**, v. 22, n. 40, p. 95-103, 2013.

ARAÚJO JÚNIOR, Gilberto Cunha de. **A etnomatemática em uma cerâmica da região do Seridó/RN**. 2013. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Naturais e Matemática) – Centro de Ciências Exatas e da Terra, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2013.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**.

Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf. Acesso em: 27 dez. 2021.

BRASIL. **Lei Nº 10.639, de 9 de janeiro de 2003**.

Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2003/l10.639.htm, Acesso em: 17 dez. 2021.

BRASIL. **Lei Nº 11.645, de 10 de março de 2008**.

Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2008/lei/l11645.htm. Acesso em: 17 dez. 2021.

BRASIL. **Lei Nº 11.892, de 29 de dezembro de 2008**.

Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2008/lei/l11892.htm. Acesso em: 6 nov. 2021.

BRASIL. **Lei Nº 13.415, de 16 de fevereiro de 2017**.

Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2017/lei/l13415.htm. Acesso em: 17 dez. 2021.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. Brasília: MEC/SEF, 1997. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro03.pdf> Acesso em: 27 dez. 2021.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: introdução aos parâmetros curriculares nacionais**. Brasília: MEC/SEF, 1997.

BRASIL. Universidade Federal de Minas Gerais. **ICA** - Instituto de Ciências Agrárias. Disponível em: https://www.ica.ufmg.br/?page_id=6. Acesso em: 6 nov. 2021.

BRUNO, Ana. Educação formal, não formal e informal: da trilogia aos cruzamentos, dos hibridismos a outros contributos. **Medi@ ções**, v.2, n.2, p. 10-25, 2014.

CARRAHER, Terezinha Nunes; CARRAHER, David William; SCHLIEMANN, Analúcia Dias. Na vida dez; na escola zero: os contextos culturais da aprendizagem da matemática. **Cadernos de pesquisa**, n. 42, p. 79-86, 1982.

CAVACO, Carmen. Formação experiencial de adultos não escolarizados: saberes e contextos de aprendizagem. **Educação & Realidade**, Porto Alegre, v. 41, n. 3, p. 951-967, jul./set. 2016.

COSTA, João Batista de Almeida. **Mineiros e baianos**: englobamento, exclusão e resistência. Tese (Doutorado em Antropologia Social) – Programa de Pós-Graduação em Antropologia Social, Universidade de Brasília, Brasília. 2003.

Disponível em http://dan.unb.br/images/doc/Tese_051.pdf. Acesso em: 28 out. 2021.

DA COSTA, Priscila Lambach Ferreira. **Ser diferente**: dificuldades e superação de pessoas canhotas em diferentes gerações. 2014. Disponível em:

<https://sapientia.pucsp.br/bitstream/handle/16142/1/Priscila%20Lambach%20Ferreira%20da%20Costa.pdf>. Acesso em: 31 jan. 2022.

DALL'AGNOL, Luzitânia; SOARES, Maria Rosana. Relação do conhecimento formal e informal: valorizando a Etnomatemática. ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 10., 2016, São Paulo. **Educação matemática na contemporaneidade**: desafios e possibilidades. São Paulo: SBEM, 2016.

D'AMBRÓSIO, Ubiratan. **Etnomatemática - elo entre as tradições e a modernidade**. Belo Horizonte: Autêntica, 2020.

D'AMBRÓSIO, Ubiratan. Etnomatemática, justiça social e sustentabilidade. **Estudos Avançados**, 32(94), p. 189-204, 2018.

D'AMBRÓSIO, Ubiratan. Sociedade, Cultura, Matemática e seu ensino. **Revista Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 31, n. 1, p. 99-120, jan./abr. 2005.

D'AMBRÓSIO, Ubiratan. **Educação Matemática: da teoria à prática**. Campinas: Papirus, 2012.

ESQUINCALHA, Agnaldo da Conceição. Etnomatemática: um estudo da evolução das idéias. ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 8., 2004, Recife. **Anais [...]**. Recife: SBEM, 2004.

FERREIRA, Eduardo Sebastiani. **O que é etnomatemática**.

Disponível em: <http://www.ufrj.br/leptrans/arquivos/etno.pdf>. Acesso em: 28 dez. 2021.

FIORENTINI, Dario. Alguns modos de ver e conceber o ensino da matemática no Brasil. **Zetetiké**, ano 3, n. 4, p. 1-37, 1995.

GADOTTI, Moacir. A questão da educação formal/não-formal **Sion: Institut Internacional des Droits de 1º Enfant**, p. 1-11, 2005.

GERDES, Paulus. Etnomatemática e Educação Matemática: uma panorâmica geral. **Quadrante**, v.5, n.2, p.105-138, 1996.

GOHN, Maria da Glória. Educação não-formal, participação da sociedade civil e estruturas colegiadas nas escolas. **Ensaio: avaliação e políticas públicas em educação**, v. 14, p. 27-38, 2006.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Cidades e estados**.

Disponível em: www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/mg/montes-claros. Acesso em: 26 out. 2021.

KNIJNIK, Gelsa. Educação matemática e os problemas da “vida real”. Disponível em: <http://brinquedotecavirtual.unisinos.br/andar-2/popup/material/educacao-matematica-e-os-problemas-da-vida-real.pdf> . Acesso em: 22 set. 2021.

KNIJNIK, Gelsa. O que os movimentos sociais têm a dizer à Educação Matemática? ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 8, Recife, 2004. **Anais [...]** Recife: SBEM, 2004.

MINAS GERAIS. **Decreto nº 40285**, de 25 de fevereiro de 1999.

Disponível em: www.almg.gov.br/consulte/legislacao/completa/completa.html?tipo=DEC&num=30971&comp=&ano=1990&aba=js_textoOriginal . Acesso em: 4 nov. 2021.

MINAS GERAIS. Secretaria de Estado de Educação de Minas Gerais. **Relação de estabelecimentos de ensino ativos em Minas Gerais.**

Disponível em: www2.educacao.mg.gov.br/parceiro/lista-de-escolas. Acesso em: 15 ago. 2021.

MORAES, Wivian Sena. **Um olhar etnomatemático sobre os saberes e fazeres de carpinteiros da construção civil em Goiânia-GO.** 2014. Dissertação (Mestrado em Educação de Ciências e Matemática) – Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2014.

PEREIRA, A. M. **Cidade média e região:** o significado de Montes Claros no Norte de Minas. 2007. Tese (Doutorado em Geografia) – Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2007.

Disponível em <https://repositorio.ufu.br/handle/123456789/15921>. Acesso em: 16 set 2021.

ROSA, Milton; OREY, Daniel Clark. Conectando a Etnomatemática e a Pedagogia culturalmente relevante na Educação Matemática para a promoção da justiça social. **REMATEC**, v. 13, n. 29, p. 6-23, 2018.

SILVA, Vanísio Luís da. **A cultura negra na escola pública:** uma perspectiva etnomatemática. 2008. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008. Disponível em:

<https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/48/48134/tde-12032009-112833/en.php>. Acesso em: 27 dez. 2021.

VELHO, Eliane Maria Hoffmann; DE LARA, Isabel Cristina Machado. O saber matemático na vida cotidiana: um enfoque etnomatemático. **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v. 4, n. 2, p. 3-30, 2011. Acesso em: 28 fev. 2022.

VELOSO, Geisa Magela. **A missão “desanalfabetizadora” do Jornal Gazeta do Norte, em Montes Claros (1918-1938).** 2008. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte, 2008.

Disponível em <https://repositorio.ufmg.br/handle/1843/FAEC-855S56>. Acesso em: 18 set. 2021.

ZUIN, Elenice de Souza Lodron. **Por uma nova Arithmetica:** o sistema métrico decimal como um saber escolar no Portugal e no Brasil Oitocentistas. 2007. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2007.

APÊNDICE A

Produto Educacional

Este produto educacional foi elaborado tendo como ponto de partida o desenvolvimento da dissertação “Saberes matemáticos da prática profissional: um estudo de caso na região de Montes Claros, desenvolvida junto ao Programa de Pós-Graduação em Ensino em Ciências e Matemática da PUC Minas, sob a orientação da professora Dra. Elenice de Souza Lodron Zuin.

O produto educacional é direcionado aos professores de Matemática do Ensino Fundamental e Médio. Foi concebido na forma de um texto conciso, no qual são destacadas algumas considerações a respeito da etnomatemática.

O perfil do aluno no município de Montes Claros ainda predomina laços com a cultura rural, herdados dos seus familiares como por exemplo manejo com a terra, folclore, festejos, crendices populares inerente ao meio rural, sendo ainda recorrente famílias que vivem parcialmente da agricultura de subsistência. D’Ambrosio (2020) discorre que:

Com o surgimento da agricultura, as primeiras sociedades organizadas começam a ser identificadas. A geo-metria e os calendários são exemplos de uma etnomatemática associada ao sistema de produção, resposta à necessidade primeira das sociedades organizadas de alimentar um povo (DAMBROSIO, 2020, p. 23).

É uma característica da população do meio rural realizar suas festas religiosas no outono e inverno, período que culminam com a colheita, perpetuando os hábitos culturais de gerações passadas, ricas em saberes importantes que devem ser considerados numa proposta de ensino aos professores.

I. O que é a Etnomatemática e a sua importância no Ensino Básico

A etnomatemática é um programa educacional que extrapola as fronteiras da matemática enquanto disciplina ensinada de forma contextualizada de outras áreas de conhecimento. Conforme Ubiratan D’Ambrósio (2005), esse programa

[...] é um estudo da evolução cultural da humanidade no seu sentido amplo, a partir da dinâmica cultural que se nota nas manifestações matemáticas. O autor ainda alerta para “que não se confunda com a matemática no sentido

acadêmico, estruturada como uma disciplina. (D'AMBROSIO, 2005, p. 102).

Ao propor a construção de um conhecimento pautado na interação intercultural, é gerada uma expectativa no sentido de superar a forma de ensino organizada por disciplinas, como se não houvesse nenhuma convergência entre elas. Para Gerdes (1996), “A etnomatemática pode ser definida como a antropologia cultural da matemática e da educação matemática como tal, é um campo de interesse relativamente recente, que se situa na confluência da matemática e da antropologia cultural.” (GERDES, 1996, p. 105).

A etnomatemática ganha força na década de 1970, como alternativa diante do ensino da matemática opressora, validada em outro contexto e sistematizada através de forma colonizadora opressora da cultura local. Nesta direção, Gerdes (1996) afirma que:

A educação colonial apresentou, geralmente, a Matemática como algo ocidental, europeu, ou como uma criação exclusiva do homem branco. Com a transplantação forçada do currículo durante os anos 60 das nações altamente industrializadas para os países do Terceiro Mundo, continuou, pelo menos de uma forma implícita a negação de uma Matemática africana, asiática Américo-indiana. (GERDES, 1996, p. 109).

Para que ocorra uma aprendizagem significativa, capaz de gerar uma transformação sociocultural é imprescindível que não haja oprimido nem opressor preservando todos os aspectos culturais envolvidos no processo de ensino-aprendizagem na construção de uma nova cultura. D'Ambrosio (2005) afirma que “A comunicação entre gerações e o encontro de grupos com culturas diferentes criam uma dinâmica cultural e não podemos pensar numa cultura estática, congelada em tempo e espaço.” (p. 104).

Nesse sentido, a etnomatemática se consolida, num cenário de construção de conhecimentos de forma ativa, como fator de transformação dos seus protagonistas, valorizando a cultura onde se propõe ensinar, vislumbrando uma aprendizagem sólida, construída de forma interligada com outras áreas de conhecimento. D'Ambrosio (2020, p. 47) afirma que “Um enfoque etnomatemático sempre está ligado a uma questão maior, de natureza ambiental ou de produção, e a etnomatemática raramente se apresenta desvinculada de outras manifestações culturais, tais como arte e religião.”

É preciso estabelecer que a própria matemática acadêmica está no contexto da etnomatemática. D'Ambrosio (2001, p. 73) indica que a “disciplina denominada matemática é uma etnomatemática que se originou e se desenvolveu na Europa, tendo recebido algumas contribuições das civilizações indianas e islâmicas.”

II. A Etnomatemática nos PCN de Matemática e na BNCC

Os Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática – PCN de Matemática para o 1º e 2º ciclos e 3º e 4º ciclos do Ensino Fundamental foram publicados, respectivamente, em 1997 e 1998. Esses documentos descrevem a importância do programa de etnomatemática para superar o ensino da matemática baseada em cálculos e algoritmos, desvalorizando a autonomia do aluno em construir um ensino voltado para a sua realidade, ou seja, com aproximações e estimativas.

Os PCN de Matemática discorrem que:

Assim, por exemplo, as orientações sobre a abordagem de conceitos, idéias e métodos sob a perspectiva de resolução de problemas ainda são bastante desconhecidas; outras vezes a resolução de problemas tem sido incorporada como um item isolado, desenvolvido paralelamente como aplicação da aprendizagem, a partir de listagens de problemas cuja resolução depende basicamente da escolha de técnicas ou formas de resolução conhecidas pelos alunos. (BRASIL, 1997, p.22).

E importante instigar a criatividade do aluno estimulando-o a elaborar alternativas de construção de conhecimento transdisciplinarmente, na busca de novas estratégias para resolução dos seus problemas, como, por exemplo, elaborando relatórios, fazendo estimativas, desenvolvendo outras habilidades que são importantes para a aquisição de novos conceitos de forma crítica e que sejam significativos para a sua vida prática.

É necessário

[...] levar em conta o “conhecimento prévio” dos alunos na construção de significados geralmente é desconsiderada. Na maioria das vezes, subestimam-se os conceitos desenvolvidos no decorrer da atividade prática da criança, de suas interações sociais imediatas, e parte-se para o tratamento escolar, de forma esquemática, privando os alunos da riqueza de conteúdo proveniente da experiência pessoal. (BRASIL, 1997, p.22).

No mesmo alinhamento, a Base Nacional Curricular Comum – BNCC descreve:

Valorizar a diversidade de saberes e vivências culturais e apropriar-se de conhecimentos e experiências que lhe possibilitem entender as relações próprias do mundo do trabalho e fazer escolhas alinhadas ao exercício da cidadania e ao seu projeto de vida, com liberdade, autonomia, consciência crítica e responsabilidade. (BRASIL, 2017, p. 9).

A etnomatemática amplia, portanto, a abrangência do ensino da Matemática descrita na maioria dos livros didáticos – principal fonte de planejamento dos professores sobrecarregados por longas jornadas de trabalho, na maioria das vezes, desconsiderando o público a ser contemplado com essa modalidade de ensino. Ainda, de acordo com a BNCC:

Em continuidade a essas aprendizagens, no Ensino Médio o foco é a construção de uma visão integrada da Matemática, aplicada à realidade, em diferentes contextos. Consequentemente, quando a realidade é a referência, é preciso levar em conta as vivências cotidianas dos estudantes do Ensino Médio – impactados de diferentes maneiras pelos avanços tecnológicos, pelas exigências do mercado de trabalho, pelos projetos de bem viver dos seus povos, pela potencialidade das mídias sociais, entre outros. (BRASIL, 2017, p. 528).

O acesso à educação é imprescindível para a transformação social e para a aquisição plena da cidadania. Entretanto, a sociedade não pode se acomodar apenas com a oferta desse direito subjetivo, mas, também, com a sua qualidade que, nesse século tem melhorado com políticas de governo que visam reparar, em parte, o prejuízo que as gerações passadas tiveram com a falta de acesso ao ensino formal.

Neste sentido, verificamos que tanto nos PCN de Matemática, como na BNCC, existe a valorização da Etnomatemática que deveria ser contemplada nas escolas, principalmente, nas escolas rurais.

Por exemplo, a unidade temática “Números” faz parte do aprendizado da criança de pouca idade mesmo antes de ser alfabetizada; por isso, o programa da etnomatemática vem sugerir que seja valorizado o que os alunos aprenderam em outros espaços de aprendizagem, além da escola, agregando-os à aprendizagem formal.

III. O que pode ser abordado nas aulas de Matemática na perspectiva da Etnomatemática?

Como trazer elementos da Etnomatemática para a sala de aula? Uma preocupação é que os conteúdos trabalhados tenham significado para os alunos e, na medida do possível, que os problemas propostos tenham ligação com a realidade dos alunos, com a cultura local.

Não se trata de substituir os conteúdos da matemática escolar dos livros, mas fazer comparações, indicar os contextos da matemática informal e formal, os elementos em comum.

D'Ambrosio (2020) ressalta que:

A utilização do cotidiano das compras para ensinar matemática revela práticas apreendidas fora do ambiente escolar, uma verdadeira etnomatemática do comércio. Um importante componente da etnomatemática é possibilitar uma visão crítica da realidade, utilizando instrumentos de natureza matemática. (D'AMBROSIO, 2020, p. 25)

O perfil dos alunos residentes na zona rural é de pessoas que são inseridas precocemente no mercado de trabalho nas pequenas propriedades rurais, empresas de reflorestamento, na construção civil, em agroindústrias. Tais alunos convivem diariamente com conhecimentos sobre áreas, localização espacial, manuseio com madeira, comércio de produtos agrícolas, tornando pertinente o ensino de uma matemática para que eles possam estabelecer a conexão entre o que lhes é ensinado na sala de aula e a utilidade desse conhecimento no seu cotidiano.

Acreditamos ser relevante uma educação que extrapole o currículo formal. Uma proposta que leve em consideração o que efetivamente será agregado à vida do aluno, instigando-o na construção de novos conceitos, além dos muros da escola, e potencializando a sua capacidade de transformar o meio onde está inserido.

Uma matemática coerente com a cultura local pode nos livrar de indagações clássicas, recorrentes e desalentadoras que ouvimos dos alunos, ao desenvolvermos, por exemplo, um algoritmo fora de contexto: “Professor onde eu irei utilizar isso na minha vida?”, o que nos obriga a argumentar sobre o quão útil será esse conhecimento para eles, embora dificilmente possamos convencê-los.

Esses constrangimentos nos levam a repensar o nosso planejamento em que, num cenário ideal, poderíamos adotar estratégias que motivassem os alunos a participarem da elaboração de problemas que representassem situações reais vivenciadas por eles e que os levassem a construir outros conceitos partindo do seu conhecimento prévio da sua realidade.

O que, a princípio nos parece constrangedor, que é o questionamento, é, na verdade, uma habilidade adquirida pelos alunos de questionar as coisas, nos alertando que o processo de aprendizagem que propomos não agrega muito ao conhecimento que ele já adquiriu, ou seja, estamos impondo uma cultura em detrimento à dele.

Outras tantas experiências que vivenciamos em sala de aula evidenciam que a etnomatemática nos proporciona um aprendizado mais plural e libertador, no qual podemos perceber os alunos como sujeitos detentores de uma bagagem cultural com conhecimentos adquiridos em diversos ambientes de aprendizagem, que devem ser, acima de tudo, considerados como fundamentais para a aquisição de novos conceitos nos espaços escolares.

É importante que o professor faça adequações no seu plano de ensino visando uma convergência com os saberes matemáticos do aluno e de sua comunidade. Saberes estes que

serão imprescindíveis para as suas prioridades diárias, na reformulação dos seus conceitos elaborados com os erros e acertos do seu labor diário.

O protagonismo dos educadores neste processo é um divisor de águas entre uma aprendizagem agregadora que valoriza o conhecimento do aluno ou a condução de uma matemática seletiva, descontextualizada. É fundamental que sejam identificadas e desenvolvidas as habilidades que serão úteis ao aluno no seu cotidiano.

REFERÊNCIAS

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular.**

Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf. Acesso em: 27 dez. 2021.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais:** Matemática. Brasília: MEC/SEF, 1997.

Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro03.pdf> acesso em: 27 dez. 2021.

D'AMBRÓSIO, Ubiratan. **Etnomatemática** – Elo entre as tradições e a modernidade. Belo Horizonte: Autêntica, 2020.

D'AMBRÓSIO, Ubiratan. Sociedade, Cultura, Matemática e seu ensino. **Revista Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 31, n. 1, p. 99-120, jan./abr. 2005.

GERDES, Paulus. Etnomatemática e Educação Matemática: uma panorâmica geral. **Quadrante**, v.5, n.2, p.105-138, 1996.