

Saberes e práticas nas oficinas mecânicas: Etnomatemática e Aprendizagem Situada na valorização de conhecimentos não escolarizados

Aniele Adriane Adriane Fonseca

Universidade Estadual de Montes Claros

Montes Claros, MG — Brasil

✉ aniele.fonseca.mestrado@gmail.com

ORCID [0009-0006-0690-9866](https://orcid.org/0009-0006-0690-9866)

Shirley Patrícia Nogueira de Castro e Almeida

Universidade Estadual de Montes Claros

Montes Claros, MG — Brasil

✉ shirley.almeida@unimontes.br

ORCID [0000-0002-4785-7963](https://orcid.org/0000-0002-4785-7963)



2238-0345 

10.37001/ripec.v16i1.4638 

Recebido • 08/06/2025

Aprovado • 09/02/2026

Publicado • 21/02/2026

Editoria • Edvoneete Souza de Alencar 

Veridiana Rezende 

Resumo: Este estudo teve como objetivo identificar se, e como, a matemática se faz presente nos saberes produzidos por mecânicos automotivos com baixa escolarização formal, articulando-os à Etnomatemática e apoiando-se na Aprendizagem Situada e nas Práticas Sociais como referenciais teóricos. De natureza qualitativa, a pesquisa de campo envolveu observação das práticas cotidianas e entrevistas semiestruturadas com nove mecânicos de três oficinas no bairro Alto São João, em Montes Claros (MG). Os resultados evidenciam que, mesmo sem formação técnica formal, esses profissionais mobilizam conceitos de medidas, proporção, geometria e cálculo mental em suas atividades diárias. Concluímos que as oficinas constituem espaços legítimos de produção de saberes matemáticos, desafiando concepções tradicionais e reforçando a importância de valorizar conhecimentos construídos fora da escola, especialmente em contextos de trabalho marcados por práticas sociais historicamente consolidadas.

Palavras-chave: Matemática. Etnomatemática. Aprendizagem Situada. Práticas Sociais. Oficinas Mecânicas.

Skills and Practices in Auto Repair Shops: Ethnomathematics and Situated Learning in the Valorization of Non-School Knowledge

Abstract: This study aimed to identify whether, and how, mathematics is present in the knowledge produced by automotive mechanics with low formal schooling, articulating it with Ethnomathematics and drawing on Situated Learning and Social Practices as theoretical frameworks. Qualitative in nature, the field research involved observing daily practices and conducting semi-structured interviews with nine mechanics from three workshops located in the Alto São João neighborhood, in Montes Claros, Minas Gerais (Brazil). The results show that, even without formal technical training, these professionals apply concepts of measurement, proportion, geometry, and mental calculation in their daily activities. We conclude that workshops are legitimate spaces for the production of mathematical knowledge, challenging traditional conceptions and reinforcing the importance of valuing knowledge constructed outside school, especially in work contexts shaped by historically consolidated social practices.

Keywords: Mathematics. Ethnomathematics. Situated Learning. Social Practices. Auto Repair Shops.

Saberes y prácticas en talleres mecánicos: Etnomatemáticas y aprendizaje situado en la valorización de conocimientos no escolarizados

Resumen: Este estudio tuvo como objetivo identificar si, y cómo, la matemática está presente en los saberes producidos por mecánicos automotrices con baja escolarización formal, articulándolos con la Etnomatemática y apoyándose en el Aprendizaje Situado y en las Prácticas Sociales como marcos teóricos. De naturaleza cualitativa, la investigación de campo involucró la observación de las prácticas cotidianas y entrevistas semiestructuradas con nueve mecánicos de tres talleres en el barrio Alto São João, en Montes Claros (MG). Los resultados evidencian que, aun sin formación técnica formal, estos profesionales movilizan conceptos de medidas, proporción, geometría y cálculo mental en sus actividades diarias. Concluimos que los talleres constituyen espacios legítimos de producción de saberes matemáticos, desafiando concepciones tradicionales y reforzando la importancia de valorar conocimientos contruidos fuera de la escuela, especialmente en contextos laborales marcados por prácticas sociales históricamente consolidadas.

Palabras clave: Matemáticas. Etnomatemáticas. Aprendizaje Situado. Prácticas Sociales. Talleres Mecánicos.

1 Abrindo o capô: elementos iniciais para a compreensão da pesquisa

A matemática, frequentemente concebida como um saber universal, neutro e desvinculado do cotidiano, assume múltiplas formas quando observada em contextos sociais específicos. A Matemática não se restringe aos muros da escola; ela emerge de diversas práticas culturais, manifestando-se de formas adaptadas, funcionais e significativas para grupos que operam fora da lógica acadêmica. O presente artigo apresenta uma discussão acerca da prática, dos saberes e fazeres do dia a dia dos mecânicos automotivos de três oficinas mecânicas situadas na cidade de Montes Claros, localizada na região Norte do estado de Minas Gerais (MG).

A investigação que realizamos por meio da pesquisa de campo realizada, com aplicação de entrevista semiestructurada, acompanhada de observação dos trabalhos por eles realizados, teve por objetivo identificar se, e como, a matemática se faz presente nos saberes produzidos e/ou praticados por mecânicos automotivos com baixa escolarização formal em sua atuação profissional, analisando as possibilidades de articulação com a Etnomatemática e mobilizando a Aprendizagem Situada e as Práticas Sociais como suportes teóricos para compreender tais saberes como conhecimentos culturalmente contruídos e funcionalmente relevantes. A Aprendizagem Situada, como defendida por Lave e Wenger (1991), embasa a análise do processo de aquisição e desenvolvimento dos saberes dos mecânicos nas oficinas, destacando que o aprendizado ocorre de forma contextualizada, por meio da participação legítima periférica em comunidades de prática, onde o conhecimento é contruído socialmente e diretamente ligado às atividades cotidianas e às interações entre os profissionais.

Para os autores, “a aprendizagem é um processo social que ocorre na prática, pela participação ativa em comunidades de prática, nas quais os indivíduos se tornam parte de um grupo através do engajamento em atividades reais e significativas” (Lave; Wenger, 1991, p. 29). Isso se reflete nas falas dos mecânicos, que aprenderam o ofício observando, praticando e sendo orientados por colegas mais experientes, sem qualquer mediação de instituições formais.

Cunha (1980, p. 86) assegura que “a formação de mão de obra qualificada no Brasil sempre foi tratada como questão secundária pelas elites dirigentes, sendo relegada a soluções improvisadas e descontínuas, o que forçou amplos setores da população a aprenderem um ofício

no próprio local de trabalho, sem qualquer base escolar.

As oficinas mecânicas, como espaços de saber técnico, consolidaram-se no Brasil principalmente a partir da segunda metade do século XX, em resposta à expansão da frota de veículos e à ausência de formação técnica acessível nas cidades médias e pequenas. Conforme aponta Franco (2000), a formação dos trabalhadores em oficinas mecânicas ocorre, predominantemente, por meio da observação, da repetição e da troca de experiências entre colegas mais experientes, em um ambiente onde o saber é construído coletivamente e a oralidade desempenha papel central na transmissão do conhecimento técnico.

No contexto brasileiro, Knijnik (1996; 2004) destaca a existência de uma cisão entre os saberes matemáticos produzidos nas práticas sociais e aqueles legitimados como conhecimento formal. A autora propõe, a partir da etnomatemática, o reconhecimento e a valorização de práticas matemáticas desenvolvidas em contextos culturais específicos, como o mundo do trabalho, os movimentos sociais e as comunidades populares. Essa perspectiva questiona a hegemonia de uma forma única e universal de conceber a matemática — geralmente baseada em modelos eurocêntricos e acadêmicos — que tende a desconsiderar a diversidade de modos como diferentes grupos sociais constroem e aplicam saberes matemáticos em seu cotidiano (D'Ambrosio, 2001; Knijnik, 2004; Skovsmose, 2001).

Essa hegemonia manifesta-se na valorização quase exclusiva da matemática formal, abstrata e descontextualizada, em detrimento de conhecimentos práticos, como os utilizados por artesãos, agricultores, comerciantes e trabalhadores da mecânica, que frequentemente desenvolvem soluções matemáticas eficazes para problemas concretos, ainda que essas práticas não sejam reconhecidas como *matemática legítima* pelos discursos dominantes. Ao desafiar essa visão hierarquizada, a etnomatemática abre espaço para o reconhecimento de múltiplas racionalidades matemáticas (Barton, 2008) e para a valorização dos saberes construídos em diferentes realidades socioculturais (Knijnik, 1996; D'Ambrosio, 2005).

Ao considerar essas oficinas como espaços de produção de saber, entendemos que os mecânicos constroem e utilizam uma matemática que é situada, prática e socialmente ancorada. A partir da observação e da prática, eles desenvolvem estratégias de resolução de problemas, fazem inferências, estimam grandezas e tomam decisões com base em experiências acumuladas — ações que revelam a presença de um conhecimento matemático legítimo, ainda que invisibilizado pelos discursos oficiais.

Oliveira *et al.* (2014) explicam que as práticas sociais surgem das interações entre as pessoas, e entre elas e os ambientes natural, social e cultural onde vivem. Essas práticas acontecem dentro de grupos e instituições, com o objetivo de produzir bens, transmitir valores e significados, ensinar como viver e lidar com a vida; ou seja, garantir a sobrevivência tanto material quanto simbólica das sociedades humanas (Oliveira *et al.*, 2014, p. 33).

Nunes, Schliemann e Carraher (1993, p. 22), asseveram que “o conhecimento não é algo isolado da prática, mas emerge nas interações sociais e nas atividades em que os sujeitos estão engajados”. Essa proposição reforça o entendimento de que os mecânicos aprendem fazendo, errando, corrigindo e, sobretudo, observando os mais experientes — em um processo contínuo de participação em comunidades de prática. Tal perspectiva fortalece a ideia de que o saber técnico e matemático não está dissociado da vida social, mas se constrói em meio às experiências, relações e demandas do cotidiano.

Nesse sentido, a pesquisa que realizamos pode contribuir para o debate acerca das múltiplas formas de saber e fazer matemáticos, apontando caminhos para uma educação mais dialógica e plural. A observação efetiva do trabalho dos mecânicos automotivos se apresentou

como uma possibilidade de captar disposições sobre o tema de pesquisa junto aos trabalhadores em seu ambiente laboral, o que se apresenta, como assevera Minayo (2014, p. 26), como “um momento relacional da pesquisa, prático e de importância exploratória”. O trabalho de campo ensejou a identificação da matemática utilizada pelos mecânicos automotivos, em suas práticas diárias.

Portanto, neste artigo apresentamos os saberes e fazeres matemáticos utilizados por nove profissionais de oficinas automotivas, em seu fazer diário, destacando as formas como esses conhecimentos são apropriados, transformados e (re)significados em contextos de trabalho.

2 Percorso metodológico: engrenagens do conhecimento

Consoante Filho (2006, p. 64), “o ato de pesquisar traz em si a necessidade do diálogo com a realidade a qual se pretende investigar e com o diferente, um diálogo dotado de crítica, canalizador de momentos criativos”. A partir desse pressuposto, este estudo adotou uma abordagem qualitativa. O percurso metodológico fundamentou-se na perspectiva de que “a pesquisa qualitativa permite compreender os fenômenos sociais em sua complexidade e contextualização, revelando sentidos, significados e práticas que vão além da mensuração” (Minayo, 2014, p. 21).

A investigação envolveu pesquisa de campo, entrevistas semiestruturadas e observação direta do ambiente de trabalho, permitindo um contato profundo com o cotidiano dos sujeitos pesquisados. Foram entrevistados nove mecânicos, distribuídos em três oficinas: a Oficina 1, com foco em mecânica geral, atendendo principalmente proprietários de caminhonetes; a Oficina 2, especializada em sistemas de suspensão de veículos populares; e a Oficina 3, que realiza serviços de mecânica geral, elétrica e injeção eletrônica, atendendo ampla variedade de veículos, incluindo os automáticos — todas localizadas no bairro Alto São João, na cidade de Montes Claros, Norte de Minas Gerais.

Como sumariza Gil (2008), a entrevista é uma técnica especialmente útil para investigar o comportamento e a subjetividade humana. Logo, por meio dela podemos coletar dados a respeito do que as pessoas fazem, como o fazem e os motivos pelos quais fazem o que fazem; abrangendo a proposta da pesquisa no quesito saber se a matemática faz parte ou não do dia a dia dos mecânicos automotivos, além de averiguar como eles utilizam essa matemática e se ela é utilizada o tempo todo. A partir disso, podemos afirmar a importância da matemática no trabalho dos mecânicos automotivos.

A entrevista semiestruturada foi escolhida como procedimento principal por permitir flexibilidade e aprofundamento nas falas dos participantes. Para Triviños (1987, p. 146), “a entrevista semiestruturada caracteriza-se por um roteiro básico de temas, que são abordados de maneira flexível, permitindo ao entrevistado liberdade de expressão e ao entrevistador a possibilidade de aprofundar respostas relevantes”. O roteiro inicial incluiu perguntas relacionadas à formação escolar, à trajetória profissional, às formas de aprendizagem e à identificação do uso da matemática no cotidiano da oficina.

O trabalho de campo também contou com observação direta, o que possibilitou o registro sistemático dos saberes em ação. Conforme Lüdke e André (1986, p. 18), “observar é muito mais do que simplesmente ver; é registrar com intencionalidade, buscar relações, captar movimentos e interpretar significados no contexto em que ocorrem”. Durante as visitas para observação das atividades dos mecânicos nas oficinas, identificamos as formas como os mecânicos realizam medições, estimativas, cálculos de proporção, interpretação de esquemas técnicos e uso de ferramentas com precisão — ações que revelam a presença da matemática em

práticas não escolares.

À luz da Etnomatemática, essas práticas são compreendidas como construções cognitivas legítimas, surgidas em contextos socioculturais específicos. Rosa e Orey (2016, p. 32) destacam que os saberes e os conhecimentos matemáticos de comunidades não acadêmicas não são versões incompletas dos saberes e dos conhecimentos escolares, mas sistemas válidos e coerentes com seus contextos de origem.

Pereira (2011, p. 97), ao abordar os saberes operários, afirma que “o trabalho prático carrega um saber técnico, historicamente produzido e socialmente compartilhado, que desafia a concepção tradicional de conhecimento e exige que o pesquisador reconheça os múltiplos modos de saber que emergem do fazer cotidiano”. Essa perspectiva justifica a opção por uma metodologia que privilegie o lugar da experiência prática como espaço legítimo de produção de saberes matemáticos, em consonância com a abordagem da Etnomatemática. A análise dos dados produzidos — realizada a partir da análise de conteúdo temática, proposta por Bardin (2011) — permitiu identificar categorias recorrentes, como: medição e cálculo na prática; aprendizagem empírica; e reconhecimento dos saberes construídos no trabalho. Essas categorias refletem aspectos centrais da experiência dos mecânicos e estruturam a discussão dos saberes matemáticos incorporados à sua rotina profissional.

A utilização de saberes matemáticos eficientes nas atividades diárias dos mecânicos é evidente, embora muitas vezes não reconhecidos como tal. Knijnik (1996b, p. 46) destaca que “a etnomatemática problematiza a arrogância da matemática acadêmica ao negar ou invisibilizar as formas de pensar e resolver problemas matemáticos desenvolvidos por grupos sociais marginalizados ou fora do espaço escolar”. Assim, ao descrever e analisar os saberes matemáticos empregados por profissionais das oficinas mecânicas automotivas, este estudo não apenas reconhece a legitimidade desses saberes, mas também propõe uma ampliação do conceito de matemática, aproximando-o da realidade dos sujeitos sociais concretos.

3 *Lócus* da pesquisa e perfil dos participantes

A presente pesquisa foi realizada em três oficinas mecânicas, doravante mencionadas como Oficina 1; Oficina 2 e Oficina 3, localizadas no bairro Alto São João, na cidade de Montes Claros, Norte de Minas Gerais. A escolha do bairro e das oficinas teve como base a forte presença de estabelecimentos voltados à mecânica automotiva, situados em uma avenida principal, com alto fluxo diário de carros e pessoas vindas de cidades vizinhas. Esses estabelecimentos situam-se próximo ao Parque de Exposições João Alencar Athayde¹, onde ocorrem diversos eventos em que são atraídas muitas pessoas público-alvo das oficinas. Ademais, no entorno está também localizado o Hospital Dilson Godinho², em que circulam muitos pacientes e taxistas, que muitas vezes necessitam dos serviços oferecidos pelas oficinas mecânicas automotivas.

Como parte da metodologia qualitativa adotada, foram realizadas entrevistas semiestruturadas com nove mecânicos que atuam nesses espaços. O instrumento contou, em

¹ O Parque João Alencar Athayde se consolidou como uma tribuna privilegiada para levar ao conhecimento da sociedade e dos governos estadual e federal as reivindicações da classe produtora rural do Norte de Minas, e de diversos outros segmentos organizados da população. O Parque é hoje considerado o maior complexo de eventos do Norte de Minas. Disponível em: <https://onorte.net/montesclaros/parque-de-exposic-o-se-consolida-como-complexo-de-eventos-1.500102>. Acesso em: 28 maio 2025.

² O Hospital Dilson Godinho (HDG), localizado em Montes Claros, Minas Gerais, é uma entidade filantrópica sem fins lucrativos, vinculada à Fundação de Saúde Dilson de Quadros Godinho. Atende tanto pelo Sistema Único de Saúde (SUS) quanto por convênios e particulares, é reconhecido como UNACON I (Unidade de Assistência de Alta Complexidade em Oncologia), oferecendo serviços de quimioterapia, radioterapia, cirurgia oncológica e hematologia. Disponível em: www.hospitaldilsongodinho.org.br. Acesso em: 28 maio 2025.

sua primeira parte, com questões abertas voltadas ao levantamento do tempo de atuação, da formação escolar e técnica, bem como das motivações que levaram esses profissionais a escolherem a mecânica como ofício.

Na segunda etapa, realizou-se a observação sistemática do ambiente de trabalho nas oficinas mecânicas, com foco na dinâmica entre os profissionais, nas interações verbais e, sobretudo, nas aplicações de saberes matemáticos no cotidiano laboral. Foram identificadas práticas como cálculo de medidas lineares e angulares, conversões entre sistemas métrico e imperial, interpretação de manuais técnicos, determinação de torque, análise de ângulos na geometria da direção, utilização de proporções na montagem de componentes, bem como a leitura e interpretação de dados provenientes de dispositivos eletrônicos, como scanners automotivos e osciloscópios.

Além disso, observou-se que as oficinas não funcionam de maneira isolada, mas integram uma rede colaborativa que envolve clientes, fornecedores e outras oficinas especializadas. Essa rede favorece tanto a circulação de conhecimentos quanto o aprimoramento profissional, na medida em que os trabalhadores transitam entre diferentes empresas, buscando atualizar suas práticas e ampliar suas competências no próprio contexto laboral (Wollinger & Castro, 2023).

A Oficina 1 se dedica especialmente à mecânica geral, atendendo majoritariamente a proprietários de camionetes, veículos que exigem maior robustez estrutural e manutenção preventiva específica, como regulagem de válvulas, troca de correias e avaliação de sistemas de freio e arrefecimento. A matemática presente nesse tipo de serviço envolve cálculos de torque³, medidas em sistemas métricos e imperiais⁴, além de proporções entre componentes mecânicos — aspectos que, segundo Oliveira (2012), fazem parte de um saber técnico construído empiricamente, mas que envolve operações matemáticas complexas, muitas vezes não nomeadas formalmente, quais sejam operações de adição, subtração, multiplicação e divisão; conversão de unidades; cálculo de áreas e volumes; uso de proporções e regras de três; interpretação de escalas; relações trigonométricas básicas na análise de ângulos (como na geometria da direção); além da leitura e interpretação de gráficos e dados provenientes de equipamentos digitais, como scanners e osciloscópios.

A Oficina 2 é especializada em suspensão⁵ de carros populares, atendendo a veículos de menor porte e mais acessíveis à população em geral. O trabalho nessa área exige conhecimentos sobre amortecedores, molas e geometria da direção⁶, que implicam no uso de medidas angulares, alinhamento e balanceamento de forças — elementos cuja compreensão prática é muitas vezes aprendida na observação e repetição, caracterizando o que Lave e Wenger (1991) conceituam como Aprendizagem Situada, ou seja, a construção de saberes no próprio contexto de atuação profissional, sem necessariamente passar por um ambiente escolar formal.

³ Torque é a medida da força que causa rotação em um objeto, sendo o produto da força aplicada e a distância do ponto de aplicação ao eixo de rotação (Jazar, 2017). Os cálculos de torque consistem na determinação da força rotacional aplicada a um eixo ou componente mecânico, fundamental para avaliar o desempenho e a segurança de sistemas automotivos (Jazar, 2017).

⁴ Sistemas imperiais referem-se a um conjunto de unidades de medida tradicionais utilizadas em alguns países, especialmente nos Estados Unidos, que influenciam a padronização de componentes e medições técnicas (NIST, 2019).

⁵ Suspensão é o sistema do veículo responsável por absorver impactos da superfície, garantir estabilidade e manter o contato dos pneus com o solo, sendo fundamental para o conforto e a segurança (Gillespie, 1992).

⁶ A geometria da direção compreende o conjunto de parâmetros e ajustes que garantem o alinhamento correto das rodas, influenciando a dirigibilidade, o desgaste dos pneus e a segurança do veículo (Leal, 2012).

A Oficina 3 apresenta um escopo mais amplo, atuando com mecânica geral⁷, elétrica⁸ e injeção eletrônica⁹. Seu público é variado, incluindo donos de camionetes, carros populares e veículos com câmbio manual ou automático¹⁰. Os serviços prestados demandam interpretação de códigos eletrônicos, leitura de manuais técnicos e uso de aparelhos, como *scanner* e osciloscópio¹¹, ferramentas que exigem competências lógico-matemáticas de reflexão e abstração, tais como análise de dados, raciocínio dedutivo e cálculo de parâmetros técnicos para identificar falhas e realizar ajustes precisos. Tais saberes constituem um saber profissionais que articula raciocínio técnico e adaptação empírica ao demandar conhecimentos e ações para o reparo dos automóveis.

O raciocínio técnico pode ser observado, por exemplo, quando o mecânico utiliza instrumentos como o multímetro para verificar a continuidade elétrica de um circuito, ou quando calcula a taxa de compressão de um motor com base em especificações técnicas do fabricante. Envolve, portanto, conhecimentos sistematizados da área da mecânica, como leitura de manuais, interpretação de diagramas e aplicação de conceitos físicos e matemáticos no diagnóstico e solução de problemas.

Já a adaptação empírica se manifesta quando, diante de uma peça fora de linha ou de difícil acesso, o mecânico improvisa soluções utilizando materiais alternativos ou adaptando componentes de outros modelos, com base em sua experiência e observação acumuladas no cotidiano da oficina. Por exemplo, ao perceber que um retentor original está em falta, ele recorre a um modelo semelhante e realiza ajustes precisos para garantir o funcionamento adequado do sistema, mesmo sem seguir estritamente o que consta nos manuais técnicos.

Entre os inúmeros desafios enfrentados pelos mecânicos, podemos citar a identificação da origem de ruídos no motor apenas pela escuta e sensibilidade adquiridas na prática, o reparo de sistemas de freio com desgaste irregular, a adequação de peças que não possuem mais padrão de fábrica — exigindo criatividade e cálculo empírico para garantir segurança —, ou, ainda, o diagnóstico de falhas intermitentes em sistemas eletrônicos, muitas vezes sem o auxílio de *scanners* automotivos. A tomada de decisão nesses casos demanda tanto um raciocínio técnico — baseado na lógica do funcionamento dos sistemas mecânicos — quanto uma adaptação empírica — forjada pela repetição, observação, erro e acerto —, com base em experiências acumuladas ao longo do tempo.

Esses saberes, como destaca D'Ambrosio (2001, p. 31), “são resultados de práticas culturais e de uma construção coletiva que se perpetuam no cotidiano, sendo constantemente adaptados e reelaborados de acordo com as necessidades dos grupos sociais”. No universo das oficinas, tal saber profissional articula, portanto, o domínio técnico com a sabedoria prática, operando a partir da *práxis*, isto é, da reflexão sobre a ação, no próprio ato de resolver problemas complexos que, por sua natureza, não estão descritos em manuais escolares ou técnicos, mas são construídos nas relações com o ambiente, com os colegas e com os desafios que cada

⁷ Mecânica geral abrange o estudo e a manutenção dos sistemas mecânicos fundamentais dos veículos, incluindo motor, suspensão, direção e freios, garantindo o funcionamento e a segurança do automóvel (Leal, 2012).

⁸ Mecânica Elétrica refere-se ao diagnóstico, manutenção e reparo dos sistemas elétricos e eletrônicos dos veículos, como bateria, alternador, sensores e sistema de iluminação, essenciais para o funcionamento correto dos veículos modernos (Almeida, 2013).

⁹ Injeção eletrônica é o sistema responsável pela dosagem e injeção precisa de combustível no motor, controlada por uma unidade eletrônica, que otimiza o desempenho e reduz emissões (Leal, 2012).

¹⁰ O câmbio manual exige a troca de marchas pelo motorista por meio do pedal de embreagem e alavanca, enquanto o câmbio automático realiza essa troca automaticamente, proporcionando maior conforto na condução (Almeida, 2013).

¹¹ *Scanner* automotivo é uma ferramenta eletrônica, que realiza a leitura dos sistemas de diagnóstico de veículos, identificando falhas, enquanto o osciloscópio permite a visualização gráfica de sinais elétricos em tempo real, auxiliando no diagnóstico mais detalhado (Leal, 2012).

veículo apresenta.

Montrone *et al.* (2014) entendem que as práticas sociais se constituem como espaços em que mulheres e homens educam e se educam, significam os seus saberes, valores e atitudes, consolidados nas suas diversas experiências ao longo da vida. E no interior dessas práticas também são vivenciadas relações de gênero que estão presentes na sociedade, com todos os seus avanços e contradições.

Em relação às práticas sociais em espaços de privação de liberdade, estas se mostram como reguladoras das ações de encarcerados, funcionários e pesquisadores, os quais desejam conhecer e investigar os processos educativos que ali se constituem. Oliveira *et al.* (2014, p. 30) apresentam o histórico da constituição do grupo de pesquisa *Práticas Sociais e Processos Educativos da UFSCar* e relatam que todas as práticas sociais são educativas. O grupo dedica-se a compreender o que se ensina e o que se aprende em diferentes espaços — sejam eles formais ou informais, escolares ou não escolares —, reforçando a importância de reconhecermos e valorizarmos saberes construídos fora dos muros da escola, como aqueles mobilizados nas oficinas mecânicas, nas casas de farinha, nos roçados, nas feiras e em tantos outros contextos culturais.

A Etnomatemática, enquanto campo de pesquisa, oferece um referencial potente para compreendermos esses processos de aprendizagem e de aplicação da matemática no cotidiano dos mecânicos, valorizando os conhecimentos construídos fora dos espaços formais de ensino e ancorados nas práticas sociais. Para Knijnik (1996), a Etnomatemática é uma forma de *ler* os saberes matemáticos presentes em práticas culturais diversas, muitas vezes desconsideradas pela matemática escolar. Ao olharmos para os saberes produzidos nas oficinas mecânicas, observamos que a matemática ali empregada não segue os moldes formais, mas se estrutura em práticas sociais, cálculos mentais, estimativas e técnicas desenvolvidas no convívio com outros trabalhadores.

Além disso, a formação desses mecânicos não decorre de cursos técnicos formais, mas de vivências, observação e repetição de tarefas no espaço da oficina, reafirmando a ideia de que o trabalho é também um espaço formador (Cunha, 1980). Essa formação empírica se traduz em saberes profissionais que, embora não certificados por instituições educacionais, revelam um domínio técnico de grande complexidade.

A seguir, apresentamos a análise dos dados produzidos durante a pesquisa de campo, articulando os conceitos de *saberes empíricos* e de *Aprendizagem Situada* no contexto das oficinas mecânicas automotivas.

4 Diagnóstico na oficina: estratégias e intervenções de campo

Nesta seção, abordamos os principais conceitos que norteiam as discussões, reflexões e análises deste artigo. Na subseção 4.1 fazemos referência à Etnomatemática e aos saberes construídos no trabalho. Logo em seguida, na subseção 4.2, fundamentamos teoricamente os saberes profissionais e a formação empírica no ambiente de trabalho, contextualizando historicamente a formação dos trabalhadores em oficinas, e destacando o papel da prática, da oralidade e da repetição cotidiana na construção do conhecimento técnico — especialmente em contextos marcados pela ausência de formação escolar específica. Por fim, na subseção 4.3, discutimos sobre a Aprendizagem Situada e as práticas sociais como fomentadoras dos espaços formadores, destacando que ambas consideram que o conhecimento e as habilidades são construídos no próprio contexto em que são *necessários*, sendo meios pelos quais o aprendizado acontece.

Buscamos, por meio desses diálogos teóricos, construir um olhar atento às formas não escolares de produção do conhecimento matemático e técnico, com base nos princípios da Etnomatemática, que valoriza os saberes culturalmente situados e produzidos em contextos sociais específicos. Ao reconhecer que esses saberes emergem das experiências vividas no cotidiano do trabalho, especialmente em ambientes como oficinas mecânicas, a Etnomatemática se articula à teoria da Aprendizagem Situada evidenciando que a construção do conhecimento ocorre por meio da prática, da interação social e da vivência cultural. Essa fundamentação oferece subsídios para compreender como os conhecimentos mobilizados por trabalhadores se relacionam com seus contextos socioprofissionais.

4.1 Etnomatemática e os saberes construídos no trabalho

A Etnomatemática, conceito introduzido no Brasil, nos anos 1970, por Ubiratan D'Ambrosio, propõe uma ampliação do entendimento da matemática, reconhecendo a existência de diversos modos de produzir saber matemático em diferentes contextos culturais e sociais. Para o autor, “a Etnomatemática é o conjunto de práticas matemáticas identificáveis em contextos culturais distintos, que possibilita reconhecer que há outras matemáticas além da que é ensinada nas escolas” (D'Ambrosio, 2002, p. 14). Nesse sentido, a matemática não está restrita ao ambiente escolar ou acadêmico, mas se manifesta nas práticas cotidianas de diferentes grupos sociais, sendo aprendida e ensinada por meio de vivências, tradições e experiências coletivas.

Esse reconhecimento é fundamental no estudo das oficinas mecânicas, onde os saberes práticos — construídos com base na observação, na repetição e na interação com outros trabalhadores — revelam competências matemáticas frequentemente invisibilizadas pelo olhar acadêmico tradicional. A prática do mecânico, ao lidar com medidas, proporções, cálculos de tempo, pressão, torque e leitura de manuais ou códigos eletrônicos, configura-se como um espaço legítimo de produção de saber matemático.

Fontana (2012) amplia essa perspectiva, ao afirmar que a Etnomatemática permite que se veja a matemática como uma construção social e cultural, em que os indivíduos e grupos desenvolvem estratégias e soluções próprias para problemas concretos do cotidiano. De acordo com a pesquisadora, “a Etnomatemática, ao considerar o conhecimento matemático como uma construção cultural, possibilita a valorização de práticas e saberes que emergem dos contextos de trabalho, dos modos de vida e das necessidades locais” (Fontana, 2012, p. 45).

No caso dos mecânicos entrevistados, as práticas matemáticas emergem de forma implícita na resolução de problemas técnicos, no uso de instrumentos de medição, na regulação de peças, na organização do tempo de serviço e até na sua precificação — todos esses elementos revelam uma Matemática contextualizada, prática e funcional.

Knijnik (2004) e Silva e Rodrigues (2015), defendem que a Etnomatemática atua como instrumento de descolonização do saber, ao romper com a lógica de um conhecimento único, universal e eurocentrado. Para Knijnik (2004, p. 110), “a Etnomatemática nos ajuda a questionar a hegemonia de uma única matemática e a reconhecer a existência de outros saberes matemáticos legitimados por sua relevância dentro de contextos sociais específicos”.

Essa perspectiva converge com os conceitos de *Aprendizagem Situada* (Lave; Wenger, 1991) e de *Práticas Sociais* (Oliveira *et al.*, 2014). Estas últimas, segundo Oliveira *et al.* (2014, p. 33) “[...] decorrem de e geram interações entre os indivíduos e entre eles e os ambientes natural, social e cultural em que vivem. Desenvolvem-se no interior de grupos, de instituições, com o propósito de produzir bens, transmitir valores, significados, ensinar a viver e a controlar o viver; enfim, manter a sobrevivência material e simbólica das sociedades humanas”.

Na mesma direção, a partir dos estudos de Certeau (1994), podemos compreender que os saberes e práticas cotidianas se constroem nas experiências concretas dos sujeitos, muitas vezes em contraste ou à margem dos saberes institucionalizados. As *artes de fazer* expressam modos criativos de lidar com o cotidiano e indicam formas de conhecimento que nem sempre são reconhecidas oficialmente. Como aponta o autor, “milhares de práticas anônimas definem as maneiras de habitar o espaço cotidiano, de falar, de ler, de cozinhar, etc., fazendo funcionar os códigos e impondo ao poder ordens diversas de ação” (Certeau, 1994, p. 39). Além disso, elucida que “as táticas são maneiras de fazer que os fracos utilizam para resistir aos fortes” (Certeau, 1994, p. 39).

Para Certeau (1994, p. 37), “a vida cotidiana é feita de uma infinidade de práticas táticas que os indivíduos utilizam para criar sentido e resistência no espaço que lhes é dado”. Assim, a matemática presente nas oficinas mecânicas, nas feiras, nos lares e em tantos outros espaços, configura-se como uma *matemática viva*, construída e apropriada nas práticas diárias, mesmo quando não é nomeada formalmente como ‘matemática’. No contexto das oficinas mecânicas, essa *matemática viva* está diretamente ligada à formação empírica dos profissionais — muitos dos quais iniciaram sua trajetória observando familiares ou colegas mais experientes, como indicado nas entrevistas — e ao conhecimento tácito¹² desenvolvido pela prática.

Assim, a matemática presente nas oficinas mecânicas, nas feiras, nos lares e em tantos outros espaços configura-se como uma *matemática viva*, construída e apropriada nas práticas diárias, mesmo quando não é formalmente reconhecida como tal. No contexto das oficinas mecânicas, essa *matemática viva* está diretamente ligada à formação empírica dos profissionais — muitos dos quais iniciaram sua trajetória observando familiares ou colegas mais experientes, como indicado nas entrevistas — e ao conhecimento tácito³⁷ desenvolvido pela prática.

Portanto, o reconhecimento da Etnomatemática neste estudo permite valorizar os saberes produzidos pelos mecânicos como legítimos e relevantes, além de evidenciar a complexidade matemática embutida em tarefas técnicas aparentemente simples, como por exemplo a definição precisa dos ângulos de alinhamento e cambagem das rodas, o cálculo intuitivo de proporções na mistura de fluidos, a medição de folgas com instrumentos não convencionais, ou ainda a interpretação espacial necessária para desmontagem e montagem de sistemas complexos, como motores e transmissões.

Essas práticas envolvem raciocínios geométricos, noções de proporcionalidade, estimativas, sequências lógicas e resolução de problemas que, embora não formalizadas nos moldes acadêmicos, revelam uma matemática situada, contextualizada e profundamente enraizada na realidade do fazer profissional.

4.2 Saberes de trabalhadores e formação empírica no ambiente profissional

A formação empírica dos trabalhadores é uma característica marcante das oficinas mecânicas, onde o saber técnico é construído a partir da experiência direta com o trabalho. Essa formação se dá, predominantemente, por meio da oralidade, da observação, da repetição e do fazer compartilhado. Conforme Certeau (1994), o cotidiano é um espaço fecundo de invenção, em que o saber é gerado pela prática. Para ele, “o saber do cotidiano não é menos complexo do que o saber científico; ele apenas se constitui por outras vias e tem outros fins” (Certeau, 1994, p. 92).

¹² Conforme Polanyi (1966), o conhecimento tácito é aquele que não é facilmente verbalizado, pois está incorporado às práticas, experiências e contextos específicos dos indivíduos. Trata-se de um saber prático, construído pela experiência, pela observação e pela participação em atividades reais, cuja transmissão ocorre, muitas vezes, de forma implícita, por meio da convivência, da imitação e da interação direta com os mais experientes.

Os nove entrevistados indicaram que iniciaram na profissão ainda muito jovens — seis deles têm idades entre 20 e 29 anos, dois têm idades entre 30 e 40 anos, e um deles tem mais de 70 anos. Os entrevistados relataram, também, que aprenderam o ofício com parentes ou amigos, e aperfeiçoaram-se ao longo dos anos por meio da vivência prática. Essa trajetória nos remete ao conceito de *saberes profissionais*, compreendidos como conhecimentos que se constituem no e pelo trabalho, produzidos nas situações concretas, nas interações e nas experiências, sendo fundamentais para a atuação competente dos trabalhadores (Ramos, 2009).

A esse respeito, Faïta (2004) destaca que os saberes operários são construídos no ato do trabalho, a partir de processos de experimentação e invenção contínuos, que não se encerram em normas ou manuais. Dessa forma, “o saber operário é um saber que se constrói no fazer, a partir da experiência concreta do trabalho, e que se reinventa a cada nova situação” (Faïta, 2004, p. 67).

Essa formação, apesar de não certificada formalmente, é altamente funcional e responde diretamente às demandas do cotidiano. Nas oficinas, há uma divisão informal de tarefas que respeita os diferentes níveis de experiência e habilidade entre os trabalhadores. Como observado nas oficinas estudadas, o aprendiz acompanha o mestre mais experiente, repetindo procedimentos e, gradualmente, construindo autonomia — prática comum em sistemas de transmissão de conhecimento técnico em ambientes de trabalho informal.

Essas práticas se articulam com a proposta da Etnomatemática ao reconhecerem que o conhecimento técnico e matemático dos mecânicos é construído em contextos reais e culturalmente situados, o que confere legitimidade a esses saberes, mesmo que não institucionalizados.

4.3 Aprendizagem Situada e práticas sociais como espaços formadores

A teoria da Aprendizagem Situada, proposta por Lave e Wenger (1991), preconiza que o conhecimento é construído no contexto em que é utilizado, sendo inseparável das situações práticas em que emerge. A aprendizagem, nesse sentido, ocorre em comunidades de prática, nas quais os sujeitos se envolvem em atividades significativas e aprendem por meio da participação periférica legítima. Assim, “aprender implica tornar-se um participante ativo em uma comunidade de prática, onde o conhecimento está incorporado nas práticas sociais, e não isolado em representações formais” (Lave & Wenger, 1991, p. 29).

As comunidades de prática são definidas como agrupamentos sociais cujos membros compartilham interesses, saberes e práticas em torno de um mesmo ofício ou atividade, desenvolvendo conhecimentos coletivamente a partir da experiência e da interação cotidiana (Wenger, 1998). Para Lave e Wenger (1991), trata-se de contextos onde os novatos aprendem com os mais experientes por meio da *participação periférica legítima*, um processo em que o aprendiz se insere gradualmente na cultura da prática. Já para Johnson (2001), essas comunidades são fundamentais para a construção do conhecimento situado, pois o saber não é apenas transmitido, mas co-construído pelas relações entre os participantes.

Segundo Teixeira (2007), as comunidades de prática possibilitam o fortalecimento de vínculos entre os sujeitos, promovendo a construção coletiva de sentidos e soluções para problemas reais. Portanto, mais do que espaços de aprendizagem, elas são ambientes de produção de identidade profissional e de validação de saberes que muitas vezes escapam à formalização acadêmica.

Essa perspectiva se aplica diretamente ao contexto das oficinas mecânicas. Os trabalhadores aprendem não apenas técnicas e procedimentos, mas também valores, linguagens,

ritmos e modos de organização que fazem parte do universo do trabalho. Reis (2011) reforça essa visão, ao destacar o papel formador das práticas sociais, defendendo que o conhecimento se constrói em contextos plurais e deve ser valorizado em sua diversidade, de forma a considerar as práticas sociais como espaços legítimos de formação, nos quais os sujeitos constroem saberes situados, contextualizados e significativos para suas vidas.

Esse enfoque dialoga diretamente com os princípios da Etnomatemática, ao reconhecer a existência de diferentes formas de saber matemático vinculadas a contextos específicos. A matemática utilizada pelos mecânicos — em suas medições, cálculos, estimativas e raciocínios práticos — é construída na ação, em diálogo com os desafios concretos do trabalho. Assim, a Aprendizagem Situada e a Etnomatemática convergem na valorização do saber construído fora do espaço escolar, oferecendo uma visão ampliada do conhecimento matemático e apontando para a necessidade de se reconhecer e legitimar outras formas de ensinar e aprender matemática.

5 Saberes empíricos e Aprendizagem Situada no chão da oficina

Conforme Flick (2009), a análise de dados em pesquisas qualitativas requer estratégias que permitam organizar e sistematizar as informações de modo a tornar visíveis padrões, recorrências e singularidades. A utilização de quadros síntese é uma ferramenta metodológica valiosa nesse processo, pois permite dispor, de maneira clara e objetiva, categorias relevantes que emergem dos relatos dos participantes, facilitando a análise interpretativa dos dados. O Quadro 1, a seguir, sintetiza os dados produzidos por meio das entrevistas com nove mecânicos que atuam em três oficinas localizadas no bairro Alto São João em Montes Claros, Norte de Minas Gerais. Os dados revelam aspectos centrais da trajetória desses profissionais, como: tempo de experiência; tipo de vínculo com a oficina; área de atuação; escolaridade; formação complementar; e motivações para exercer a profissão.

Quadro 1: Perfil dos participantes da pesquisa: mecânicos automotivos de três oficinas em Montes Claros, norte de Minas Gerais

Participante/ Mecânico	Tempo de atuação em anos	Vínculo profissional	Área de atuação	Escolaridade	Outra Formação	Motivação para atuar como Mecânico
1	7	F	MG	EMC	CQMG	Aprendeu observando o pai na oficina; vivência desde a infância
2	9	P	MG	EMC	ESIA	Interesse pela resolução de problemas observados na prática
3	2	F	EA	EMC	TE	Aprendizagem com amigos e primos; motivação para descobrir e resolver falhas
4	7	F	MG	EMC	N	Aprendeu observando colegas na prática; motivado por desafios
5	14	F	EA	EMC	CO	Aprendeu observando; motivado pela prática e retorno financeiro
6	11	F	MG	EMC	CMCO D	Aprecia a prática por ser simples, desafiadora e intelectualmente estimulante
7	50	P	MG	EMI	N	Aprendeu com a prática; motivado pela evolução técnica e desafios da área

8	16	F	MG	EMI	N	Motivado pelos desafios e interesse em desmontar e montar motores
9	16	P	MC OD	EMC	EM	Aprendeu com familiares; motivado pelo gosto e identificação com a área

Fonte: Elaboração da Autora (2025).

*F= Funcionário; P= Proprietário

*MG = Mecânica Geral; EA = Elétrica de Automóveis; MCOD = Motor Ciclo Otto e Diesel

*EMC = Ensino Médio Completo; EMI = Ensino Médio Incompleto

*CQMG = Curso de Qualificação em Manutenção em Geral; ESIA = Ensino Superior Incompleto em Administração; N = Nenhuma; TE = Técnico em Eletrotécnica; CO = Curso de Osciloscópio; CMCOD = Curso de Motor Ciclo Otto e Diesel; EM = Engenharia de Mineração

O Quadro 1 demonstra que os nove mecânicos entrevistados, ou seja 100%, não possui formação técnica formal em Mecânica, sendo que sete dos nove tenham concluído a educação básica, ou seja, tenham o Ensino Médio completo, e apenas dois deles tem formação básica incompleta, haja vista que o mecânico 7 não tem nem o Ensino Fundamental (Anos Finais) completo, já o mecânico 8, não concluiu o Ensino Médio. Como podemos observar, temos casos de cursos complementares, como o de Osciloscópio feito pelo Mecânico 5, ou de Eletrotécnica feito pelo Mecânico 3. O saber técnico, como demonstram nas respostas às entrevistas, foi construído na prática, observando, ajudando e repetindo ações — elementos centrais da aprendizagem empírica.

Conforme Castro e Wollinger (2023), reconhecer os saberes dos trabalhadores é fundamental para evitar que o seu trabalho seja visto apenas como mera execução de tarefas sem fundamentação teórica. Ou seja, quando se valoriza o conhecimento empírico — aquele aprendido no fazer — rompe-se com a ideia de que aprender para trabalhar e trabalhar para aprender se restringe a uma prática desprovida de raciocínio. Esse argumento dialoga com a análise de Cunha (1980), que aponta como a formação de mão de obra qualificada no Brasil sempre foi considerada secundária pelas elites dirigentes, o que acabou reforçando estratégias informais de aprendizagem nos setores populares e contribuindo para a visão equivocada de que esses trabalhadores carecem de raciocínio aprofundado.

Por sua vez, a Etnomatemática, enquanto campo que valoriza os saberes construídos em contextos não escolares, nos permite compreender que os mecânicos mobilizam conhecimentos matemáticos em atividades, como medição de peças, interpretação de manuais, cálculo de tempo e custo de serviço, mesmo sem nomeá-los formalmente como matemática.

Knijnik (2004), ao discorrer a respeito das práticas matemáticas produzidas no cotidiano dos trabalhadores, afirma que estas não se apresentam como saberes menores, mas como expressões legítimas de racionalidades outras. Isso reforça a ideia de que as oficinas funcionam como verdadeiros espaços de produção de saber técnico-matemático, vinculado à vivência e necessidade real do trabalho.

A análise das motivações para a atuação como mecânicos, revela outro elemento importante: os profissionais relatam ter aprendido “vendo”, “ajudando familiares”, “com amigos”, “resolvendo problemas”. Como por exemplo o Mecânico 2 disse: *“a mecânica eu aprendi fazendo, entrava junto com amigos embaixo do carro e íamos analisando o que poderia ser, ligava desligava identificava o barulho e dava certo, aí um vinha e pedia ou dá uma olhada aqui pra mim meu carro tá com problema, olhava mexia e dava certo, tomei gosto”* (Entrevista em janeiro de 2025).

O Mecânico 3 relata que: *“saía da escola e ia pra oficina ajudar meus primos e gostava*

quando chegava um carro e eu era desafiado a ajudar resolver o problema, investigar pensar, analisar e buscar soluções, íamos conversando eliminando algumas coisas mais improváveis, tirava peça olhava, testava, até chegar no real problema e na solução, era diferente da escola que a gente não conseguia ou as vezes não podia analisar de diferentes formas, tomei gosto pela oficina vendo meus primos fazerem e fazendo com eles e o desafio de descobrir o problema e solucionar é o que me move como mecânico” (Entrevista em janeiro de 2025).

O Mecânico 6, que tem o pai mecânico, porém de moto, relata: *“aprendi primeiro a mexer com motos trabalhando na oficina do meu pai, entendo o funcionamento aprendendo sobre peças nome de peças pra que servem e aos poucos fui para carros, de onde fui aprendendo fazendo, na prática, via vídeos de como montar e desmontar motor, quando aprecia algum problema ia pesquisar sobre o carro, a montadora, lendo manuais de carros e fazendo, tudo na prática” (Entrevista em janeiro de 2025).*

Já o Mecânico 8 disse: *“cresci dentro de uma oficina nós moramos no segundo andar e a oficina é o primeiro andar, meus brinquedos eram as chaves, entregar as chaves pro meu pai, ajudar a guardar os parafusos para não sumir, porque tinha que remontar depois, até o modo como atender o cliente, aprendi vendo meu pai fazendo, ele não tem formação de educação básica mas ensinou tudo sobre mecânica que ele aprendeu fazendo ou vendo alguém fazer, e eu sigo no mesmo ramo, aprendo fazendo ou vendo alguém fazer ou trocando ideia com um amigo” (Entrevista em janeiro de 2025).*

Essas declarações dão indícios de um processo de Aprendizagem Situada, em que o conhecimento é construído na interação com o ambiente e com os outros — uma comunidade de prática. Nunes, Schliemann e Carraher (1993, p. 27) apontam que as estratégias cognitivas utilizadas pelos trabalhadores são socialmente construídas dentro de uma cultura de trabalho, o que se confirma na prática dos entrevistados.

Esse contexto se enraíza numa trajetória histórica de informalidade: oficinas mecânicas no Brasil, especialmente em cidades médias, como Montes Claros, surgiram com o crescimento da frota de veículos no período pós-década de 1950. Como não havia oferta suficiente de formação técnica especializada, os saberes passaram a circular pela oralidade e observação prática, gerando comunidades de aprendizagem empírica. Franco (2000, p. 58) afirma que o saber do mecânico é forjado no chão da oficina, passado de um para o outro como um ofício, e não como um conteúdo escolarizado.

Além disso, a valorização do trabalho aparece com força nos depoimentos: os mecânicos demonstram orgulho pela profissão e pela resolução de desafios, destacando elementos de raciocínio lógico e habilidade manual. Esse vínculo emocional e identitário com o fazer reforça o potencial formador das práticas sociais, como sugere Rosa (2004, p. 95), ao apontar que as práticas sociais matemáticas são saberes produzidos nas lutas diárias, vinculados às necessidades reais do fazer cotidiano.

A análise desses dados nos permite compreender como os saberes técnicos e matemáticos são construídos e aplicados fora do contexto escolar, no ambiente prático da oficina. Observamos que, embora a maioria dos entrevistados, ou seja 100% possua o Ensino Médio completo ou incompleto, todos os nove mecânicos demonstram domínio de conhecimentos complexos relacionados à manutenção de veículos, muitos dos quais envolvem processos matemáticos, como medição, proporção, estimativa e cálculo de forças, tempos e resistências.

Esse saber é construído majoritariamente pela experiência, pela observação de familiares ou colegas, e pelo envolvimento direto nas tarefas — como indica o relato do

Mecânico 1: “*Cresci dentro de oficina vendo meu pai trabalhar e ajudando*” (Entrevista em janeiro de 2025). Essa forma de aprendizagem está diretamente ligada ao conceito de Aprendizagem Situada, que, para Lave e Wenger (1991), ocorre no próprio contexto de atuação do sujeito, com base na participação periférica legítima nas práticas sociais do grupo. Não se trata apenas de *aprender fazendo*, mas de fazer aprendendo, dentro de uma comunidade de prática.

Conforme Castro e Wollinger (2023), é comum que trabalhadores cuja formação ocorre na prática dominem os processos que executam, mesmo sem dominar plenamente a linguagem técnica formal. Muitas vezes, utilizam termos e expressões não reconhecidos oficialmente, mas que fazem parte de um saber cotidiano significativo, pois nomeiam e orientam a ação de maneira eficaz. A oficina, nesse sentido, assume o papel de espaço formador, onde o conhecimento é construído no fazer, compartilhado nas interações e validado pela experiência.

Cunha (1980, p. 89) já havia destacado que, no Brasil, “a formação dos trabalhadores frequentemente se dá fora dos bancos escolares, nas oficinas e nos locais de trabalho, onde se transmite técnicas e saberes através da prática e da oralidade”. Essa afirmativa ecoa nos dados da presente pesquisa, na medida em que oito dos nove entrevistados afirmam ter aprendido o ofício com parentes ou colegas de trabalho, e apenas dois mencionam cursos técnicos ou profissionalizantes.

Por exemplo, a atuação na área de suspensão automotiva, observada na Oficina 2, exige o domínio de conhecimentos relacionados ao alinhamento, à geometria da direção e ao equilíbrio de massas — saberes que, embora não sejam nomeados formalmente como *matemáticos*, mobilizam raciocínios geométricos, proporcionais e cinemáticos aplicados a situações concretas e variáveis. Tais raciocínios são considerados complexos não por sua formalização teórica, mas por exigirem a articulação simultânea de múltiplos fatores — como peso, ângulo, movimento e desgaste de peças — em contextos dinâmicos, nos quais a tomada de decisão depende da sensibilidade desenvolvida na prática. A pesquisa interpretou essas ações como expressões de uma *matemática situada e viva*, construída na interação com a experiência, com os corpos dos veículos e com o conhecimento empírico acumulado ao longo do fazer profissional.

Além disso, fazem cálculos de ângulos de caster, camber e convergência, fundamentais para assegurar a estabilidade e a dirigibilidade do veículo. Esses ajustes exigem noções práticas de geometria espacial, proporcionalidade e simetria, pois qualquer desequilíbrio entre os lados impacta diretamente no comportamento do automóvel (Mello, 2015). A identificação de padrões também se manifesta quando, por exemplo, os mecânicos observam que determinados modelos de veículos apresentam reincidência nos mesmos tipos de falhas ou desgastes específicos, o que lhes permite antecipar diagnósticos e soluções — uma prática de construção de conhecimento baseada na abstração, indução e generalização, elementos típicos da matemática (Knijnik, 1996).

A aplicação desses conhecimentos é evidenciada em estudos como o de Leal (2012), que destaca a importância da análise da geometria de suspensão e direção por meio de equipamentos de medição de coordenadas, permitindo a verificação precisa dos parâmetros envolvidos. Da mesma forma, Almeida (2013) ressalta a variação nos valores de alinhamento em função da altura da suspensão, evidenciando a necessidade de ajustes específicos conforme as características do veículo.

Essa perspectiva dialoga diretamente com as proposições de D’Ambrosio (2001), que afirma que a Etnomatemática propõe uma compreensão da matemática não como um corpo único de conhecimentos universais, mas como um conjunto de práticas diversas, construídas

social e culturalmente. Da mesma forma, Barton (2008) reforça que a linguagem da matemática se manifesta de formas distintas em diferentes contextos culturais, desafiando a noção de uma matemática homogênea.

Já os mecânicos da Oficina 3 lidam com injeção eletrônica, área que exige leitura e interpretação de códigos e gráficos em scanners que auxiliam na identificação de falhas no sistema do veículo, além da análise de dados relacionados ao desempenho do motor, como tempo de injeção, rotação por minuto (RPM), temperatura e pressão. Trata-se de um conhecimento que articula diversos saberes: no campo da Matemática, mobiliza-se a leitura de gráficos, interpretação de tabelas, proporções, porcentagens e noções de grandezas e unidades de medida; na física, são acionados conceitos como pressão, temperatura, dilatação térmica, resistência elétrica, corrente e tensão; e, no âmbito da lógica, aplicam-se raciocínio dedutivo, análise de sequências de eventos e relações de causa e efeito para diagnosticar falhas e propor soluções. Esse saber construído essencialmente pela repetição prática, pela experimentação e pelo compartilhamento de experiências entre os profissionais no ambiente da oficina.

O relato do Mecânico 9 ilustra bem a produção de um saber operário empiricamente construído: *“Aprendi fazendo, vendo meus familiares e praticando, gosto muito, não vejo eu fazer outra coisa”* (Entrevista em janeiro de 2025). Essa declaração demonstra o vínculo entre o saber, a identidade profissional e o pertencimento à prática, como afirma Oliveira (2012), ao elucidar que os saberes operários não se separam do fazer; eles se realizam no ato, são parte do corpo do trabalhador e de sua trajetória de vida. Nesse mesmo sentido, Bacal, Magalhães e Féres-Carneiro (2014) destacam que a família atua como um espaço privilegiado de transmissão de saberes e ofícios, contribuindo para a formação da identidade dos indivíduos. Essa transmissão geracional, que ultrapassa conteúdos formais, envolve o compartilhamento de valores, modos de fazer e estratégias práticas, assegurando a continuidade de saberes no tempo e reforçando o pertencimento ao grupo familiar e à profissão.

Em termos de formação, notamos que quatro mecânicos possuem cursos técnicos formais. Desses profissionais, nove construíram seus conhecimentos por meio da prática cotidiana — o que confirma os apontamentos de Souza (2017), ao afirmar que a oficina é um espaço de produção de conhecimento técnico que, apesar de invisibilizado, é sistemático, coerente e estruturado suficiente para entregar, à comunidade, serviços de qualidade.

6 Desmontando e reconstruindo: diálogos entre os dados e a prática

Ao analisarmos os dados produzidos, durante a pesquisa de campo, à luz da Etnomatemática e da Aprendizagem Situada identificamos que a Matemática se faz presente nos saberes produzidos e/ou praticados por nove mecânicos com baixa escolarização, em sua atuação profissional, pois eles constroem e utilizam saberes complexos e socialmente relevantes, ainda que muitas vezes excluídos do discurso escolar e acadêmico. Esses saberes são constituídos dentro de práticas sociais concretas e carregam uma racionalidade própria, que desafia as formas tradicionais de ensino e aprendizagem da matemática, dando indícios de uma estreita articulação com a Etnomatemática.

A análise dos dados nos conduziu à compreensão de que os nove mecânicos automotivos entrevistados, aprenderam seu ofício profissional fazendo ou vendo alguém fazer, o que nos leva a concluir que a Aprendizagem Situada e as práticas sociais não são apenas o contexto do aprendizado, mas o próprio conteúdo e processo de aprendizagem. Essa perspectiva se articula às premissas da Etnomatemática, que defende que aprender matemática é compreender os significados construídos nas interações sociais e nas formas de resolução de problemas dentro de cada cultura.

Esses saberes, construídos na prática social do trabalho, confirmam a perspectiva defendida por Gerdes (2001, p. 45), quando este afirma que “as atividades matemáticas estão presentes em todos os aspectos da vida cotidiana das comunidades humanas, ainda que frequentemente invisibilizadas pelo discurso acadêmico ocidental”.

A atuação dos nove mecânicos entrevistados reflete exatamente esses aspectos da vida cotidiana que não são prestigiados no discurso acadêmico pois, todos eles, aplicam saberes matemáticos sem terem, formação técnica ou universitária, mas o fazem, sim, pela via empírica da observação e aprendizagem com o outro. Nesse contexto, a Etnomatemática propõe a valorização dessas práticas como formas legítimas de construção do saber, compreendendo que diferentes grupos sociais desenvolvem modos próprios de pensar e fazer matemática, enraizados em seus contextos culturais e experiências concretas (Knijnik, 1996b).

A observação do cotidiano nas oficinas mecânicas automotivas sugere que esses espaços operam como ambientes significativos de Aprendizagem Situada, na medida em que o conhecimento técnico é construído a partir da prática concreta, da interação com outros trabalhadores e da resolução de problemas reais. Os relatos dos nove entrevistados indicam que aprender a mecânica ocorre, majoritariamente, por meio da observação de colegas e parentes mais experientes, da repetição de tarefas e da vivência direta com os desafios do ofício. Essa forma de aprender envolve a incorporação de saberes profissionais que não são apenas técnicos, mas também culturais e sociais, pois emergem das práticas cotidianas de um grupo inserido em um contexto específico.

Como afirmam Silva e Domite, (2010, p. 85), “a aprendizagem não é simplesmente a aquisição de conhecimento de forma descontextualizada. Pelo contrário, ela é situada, emergente de práticas sociais e culturais específicas, sendo o saber incorporado ao fazer cotidiano dos sujeitos”. Nesse sentido, o fazer profissionais torna-se não apenas um espaço de trabalho, mas também de formação, no qual os saberes são socialmente compartilhados, construídos coletivamente e constantemente reelaborados.

A partir dessa perspectiva, torna-se pertinente a articulação dos saberes produzidos e praticados pelos mecânicos, em sua atuação profissional, com a Etnomatemática, que, segundo D'Ambrosio (2001), reconhece e valoriza os conhecimentos matemáticos desenvolvidos em contextos culturais diversos, especialmente aqueles oriundos da experiência prática. Assim, os saberes mobilizados nas oficinas mecânicas — como cálculos empíricos, estimativas, medições e interpretações técnicas — configuram-se como manifestações legítimas de um conhecimento matemático situado, vinculado às práticas sociais dos trabalhadores e às exigências do cotidiano profissional.

7 Afinando o motor: reflexões e caminhos para o futuro

Este estudo buscou identificar se, e como, a Matemática se faz presente nos saberes produzidos e/ou praticados por mecânicos com baixa escolarização, em sua atuação profissional, e as possibilidades de articulação com a Etnomatemática. A partir de entrevistas semiestruturadas e observações de campo, foi possível constatar que, mesmo sem formação técnica formal na área, os nove profissionais entrevistados empregam conhecimentos matemáticos complexos no exercício cotidiano de suas atividades, quais sejam: o raciocínio lógico para identificar problemas estruturais no sistema de suspensão, interpretar o desgaste desigual dos pneus como indicador de desalinhamento, e planejar as intervenções necessárias.

A análise evidenciou que os conhecimentos matemáticos presentes nas práticas dos mecânicos não são resultado de elaborações ou abstrações escolares, mas sim, saberes construídos e incorporados à ação, frutos da experiência, da observação e da repetição —

características centrais da Aprendizagem Situada. Esses sujeitos aprendem a fazer fazendo, inseridos em uma comunidade de prática que compartilha conhecimentos por meio da oralidade, da prática contínua e da resolução de problemas concretos. Como afirmam Lave e Wenger (1991), o saber é construído na participação legítima em práticas sociais que integram sujeitos a comunidades específicas de aprendizagem.

O Programa Etnomatemática, ao considerar os diferentes modos de produção e aplicação do conhecimento matemático em contextos culturais diversos, mostra-se essencial para a valorização dos saberes dos trabalhadores, em particular, como focaliza essa pesquisa, mecânicos de oficinas automotivas. Knijnik (2004, p. 143), destaca que “as práticas matemáticas cotidianas dos grupos populares não são formas simplificadas de saberes escolares, mas modos autênticos e contextualizados de lidar com situações que exigem raciocínio lógico, cálculo e tomada de decisão”.

Além disso, o histórico de formação desses trabalhadores aponta para um processo de construção do conhecimento técnico marcado pela informalidade, característica de muitos setores profissionais no Brasil. A ausência de políticas públicas voltadas para a formação de mão de obra técnica, especialmente nas décadas de 1950 e 1960 — períodos marcantes para a industrialização brasileira —, forçou os trabalhadores a recorrerem a formas alternativas de aprendizagem, como a convivência com familiares já atuantes na área, o aprendizado por tentativa e erro e a troca de saberes entre colegas. Nesse sentido, Cunha (1980, p. 86) ressalta que o desprezo das elites brasileiras pela formação técnica contribuiu para que essa aprendizagem ocorresse, historicamente, “fora das instituições formais, nos espaços do trabalho manual, onde o saber era transmitido oralmente”.

Esses sujeitos constroem e aplicam saberes matemáticos com autonomia e criatividade, mesmo fora dos espaços formais de ensino. Valorizar essas formas de conhecimento é fundamental para se ampliar o conceito de matemática para além do ensino tradicional, incorporando uma abordagem sociocultural e contextualizada.

A Etnomatemática, articulada à teoria da Aprendizagem Situada e à história da formação técnica popular, revela que o conhecimento matemático pode emergir de realidades concretas, práticas e coletivas — e precisa ser valorizado como tal na educação formal.

Por fim, este trabalho reafirma a importância de reconhecermos e valorizarmos os saberes produzidos fora do ambiente escolar, especialmente em contextos de trabalho marcados por práticas sociais historicamente construídas. Compreender a matemática como um saber vivo, contextual e plural é também um caminho para repensar o ensino formal, tornando-o mais significativo e conectado com as realidades culturais dos sujeitos que o constroem e o vivenciam. Mediante isso, como educadores e pesquisadores, estamos dispostos a reconhecer os saberes produzidos nas margens da escola como legítimos? A Etnomatemática nos convida a repensar o que entendemos por *fazer matemática* e, também, pensar a respeito de quem são os seus verdadeiros praticantes.

Conflitos de Interesse

A autoria declara não haver conflitos de interesse que possam influenciar os resultados da pesquisa apresentada no artigo.

Declaração de Disponibilidade dos Dados

Os dados produzidos e analisados no artigo serão disponibilizados mediante solicitação à autoria.

Referências

- Almeida, V. (2013). *Parametrização dos valores de geometria do sistema de suspensão dianteira de veículos automotores*. Dissertação (Mestrado em Engenharia Automotiva). Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. São Paulo, SP.
- Bacal, M. E. A.; Magalhães, A. S. & Féres-Carneiro, T. (2014). Transmissão geracional da profissão na família: repetição e diferenciação. *Psico*, 45(4), 454-462.
- Bardin, L. (2011). *Análise de conteúdo*. São Paulo, SP: Edições 70.
- Barton, B. (2008). *The language of mathematics: telling mathematical tales*. New York, NY: Springer.
- Castro, J. B. & Wollinger, P. R. (2023). Aprender para trabalhar, trabalhar para aprender: o dilema da educação profissional. *Boletim Técnico do Senac*, 49, 1-17.
- Certeau, M. (1994). *A invenção do cotidiano: 1. Artes de fazer*. Petrópolis, RJ: Vozes.
- Cunha, L. A. (1980). *Educação e desenvolvimento social no Brasil* (2. ed.). Rio de Janeiro, RJ: Francisco Alves.
- D'Ambrosio, U. (2001a). *Etnomatemática: uma visão da história e uma reflexão sobre o futuro* (2. ed.). Belo Horizonte, MG: Autêntica.
- D'Ambrosio, U. (2001b). *Etnomatemática: uma visão contemporânea da matemática e da educação* (4. ed.). São Paulo, SP: Ática.
- D'Ambrosio, U. (2002). *Etnomatemática: elo entre as tradições e a modernidade*. Belo Horizonte, MG: Autêntica.
- D'Ambrosio, U. (2005). *Educação para a paz: um ponto de vista epistemológico*. Campinas, SP: Papyrus.
- Faïta, D. (2004). A produção do saber operário. In: L. Trad & J. P. Santana (Orgs.). *Educação e trabalho: novas perspectivas* (pp. 61-78). São Paulo, SP: Cortez.
- Flick, U. (2009). *Introdução à pesquisa qualitativa* (3. ed.). Porto Alegre, RS: Artmed.
- Fontana, M. (2012). *Matemática no cotidiano do trabalho: um estudo com costureiras e costureiros*. Tese (Doutorado em Educação Matemática). Universidade Estadual Paulista. Rio Claro, SP.
- Franco, M. A. M. (2000). *O trabalho e a formação do trabalhador mecânico: um estudo sobre a aprendizagem profissional no cotidiano da oficina*. São Paulo, SP: Cortez.
- Gerdes, P. (2001). *Etnomatemática e educação matemática*. São Paulo, SP: Cortez.
- Gil, A. C. (2008). *Métodos e técnicas de pesquisa social* (6. ed.). São Paulo, SP: Atlas.
- Gillespie, T. D. (1992). *Fundamentals of vehicle dynamics*. Warrendale, PA: SAE International.
- INFED. (s.d.). Jean Lave, Etienne Wenger and communities of practice. <https://infed.org/mobi/jean-lave-etienne-wenger-and-communities-of-practice/>
- Jazar, R. N. (2017). *Vehicle dynamics: theory and application*. New York, NY: Springer.
- José Filho, G. (2006). *Pesquisa qualitativa: fundamentos e epistemologia*. São Paulo, SP: Edições Loyola.
- Knijnik, G. (1996a). A etnomatemática como possibilidade de investigação dos saberes matemáticos de trabalhadores rurais sem terra. *Em Aberto*, 15(66), 31-52.

- Knijnik, G. (1996b). A etnomatemática e a questão da exclusão social. *Educação e Sociedade*, 17(56), 25-46.
- Knijnik, G. (1996c). Exclusão e resistência: educação matemática e legitimidade cultural. *Zetetiké*, 4(2), 87-98.
- Knijnik, G. (2001). Educação matemática, exclusão social e política do conhecimento. *Boletim de Educação Matemática*, 14(16), 12-28.
- Lave, J. (1988). *Cognition in practice: mind, mathematics and culture in everyday life*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Lave, J. & Wenger, E. (1991). *Situated learning: legitimate peripheral participation*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Leal, M. F. (2012). *Desenvolvimento de uma metodologia para análise da geometria de suspensão e direção de veículos automotores*. Tese (Doutorado em Engenharia Mecânica). Universidade Federal de Uberlândia. Uberlândia, MG.
- Lopes, A. C. & Costa, M. A. B. (2012). ABDTD e a democratização do conhecimento no Brasil. *Cadernos BAD*, (1), 75-84.
- Lüdke, M. & André, M. E. D. A. (1986). *Pesquisa em educação: abordagens qualitativas*. São Paulo, SP: EPU.
- Minayo, M. C. S. (2014). *O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde* (14. ed.). São Paulo, SP: Hucitec.
- Montrone, M. A. S.; Moreira, C. P. & Oliveira, M. A. F. (2014). Práticas sociais, processos educativos e relações de gênero: a trajetória do Grupo de Pesquisa da UFSCar. *Revista Linhas*, 15(30), 187-200.
- Nunes, T.; Carraher, D. W. & Schliemann, A. L. (2021). *Na vida dez, na escola zero: os sentidos da matemática no cotidiano* (22. ed.). São Paulo, SP: Cortez.
- Nunes, T.; Schliemann, A. D. & Carraher, D. W. (1993). *Street mathematics and school mathematics*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Oliveira, J. F. (2012). *Educação profissional e saberes operários: a formação pelo trabalho*. São Paulo, SP: Cortez.
- Polanyi, M. (1966). *The tacit dimension*. Chicago, IL: University of Chicago Press.
- Ramos, M. N. (2009). O dilema da educação profissional: qualificação ou competência? *Boletim Técnico do Senac*, 35(2), 297-309.
- Rosa, M. & Orey, D. C. (2016). *Etnomatemática: papel, valor e significado*. Belo Horizonte, MG: Autêntica.
- Saviani, D. (2007). *História das ideias pedagógicas no Brasil*. Campinas, SP: Autores Associados.
- Silva, K. C. F. & Domite, M. C. S. (2010). Aprendizagem situada na pesquisa com professoras que ensinam matemática nos anos iniciais. *Bolema: Boletim de Educação Matemática*, 23(37), 75-96.
- Silva, L. C. & Domite, M. C. S. (2010). *Saberes e práticas de professores: um olhar etnomatemático*. São Paulo, SP: Paulus.
- Silva, M. A. V. & Rodrigues, M. S. (2015). *Etnomatemática e práticas pedagógicas: saberes e*

- fazeres em movimento*. São Paulo, SP: Livraria da Física.
- Skovsmose, O. (2000). *Educação matemática e democracia*. Campinas, SP: Papirus.
- Skovsmose, O. (2001). *Paisagens de investigação: a interface da crítica com a educação matemática*. Campinas, SP: Autores Associados.
- Triviños, A. N. S. (1987). *Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação*. São Paulo, SP: Atlas.
- Wenger, E. (1998). *Communities of practice: learning, meaning, and identity*. Cambridge: Cambridge University Press.