
Análise qualitativa: etnomatemática e sequência didática aplicadas na profissão de mecânico automotivo

Guilherme Martins de Abreu
Juliano Viana
Daiane Renata Machado

Resumo: Com a etnomatemática e a sequência didática como objeto de estudo, foi realizada uma pesquisa de teor qualitativo. Tendo em vista englobar os conceitos e analisá-los em campo foi escolhido D'Ambrosio como principal autor, tornando possível a verificação de múltiplas situações de aplicabilidade da sua área de pesquisa, a etnomatemática. Como a etnomatemática pode contribuir para construção de uma sequência didática para ser aplicada em um ambiente formal de ensino? Tendo como objetivo analisar e verificar os conteúdos matemáticos no ambiente não formal, observar a prática da aplicação da sequência didática no ambiente escolar, quais as contribuições para o entendimento lógico formal fazendo uso de objetos presentes no cotidiano do aluno. Dois ambientes distintos foram analisados, sendo um empresarial da área de manutenção automotiva e outro uma instituição de ensino público de nível fundamental. Ambos, alunos do fundamental e profissionais de manutenção automotiva, mostraram enorme compatibilidade em suas capacidades de construção do conhecimento matemático, fazendo com que o fazer matemático seja pertinente à toda a vida do cidadão, seja coletivamente ou individualmente.

Palavras-chave: Etnomatemática; Sequência didática; Análise qualitativa.

1 INTRODUÇÃO

Quando queremos explicar algo para outra pessoa, tentamos organizar as ideias de forma progressiva e conexa. A sequência didática segue o mesmo princípio, os professores organizam as informações de forma progressiva e conexa de maneira que os alunos consigam construir o conhecimento com maior facilidade.

Considerando que os seres humanos são seres pensantes por natureza, como já dito por Descartes: “Cogito, ergo sum”, qualquer pessoa tem a capacidade de pensar e existir, no sentido de fazer a diferença, no ambiente em que está inserido. Quando um profissional que trabalha com algum tipo de serviço que exija o raciocínio lógico pensa matematicamente, mesmo que inconscientemente, para resolver algum problema ou dificuldade do seu cotidiano, ele está fazendo a diferença no seu ambiente de trabalho. Esses impulsos humanos para resolução de problemas são como um alicerce para a etnomatemática.

Etnomatemática como os locais faziam o seu fazer matemático, com as suas necessidades diárias em suas profissões, fazendo comparação, ordenação, medição e quantificação. Observando isso nas crianças como classificam os objetos na sua forma natural, natural também de todas as profissões, criando o pensamento abstrato. (D’AMBROSIO, 2005)

Ser matemático, fazendo todas as coisas do seu cotidiano com o fazer matemático. Busca-se que a criatividade não seja enquadrada para que a etnomatemática seja aplicada de forma simples e intuitiva.

Seguindo demonstrações de uma pesquisa em caráter qualitativa, buscamos tratar as informações coletadas em campo. Realizamos uma entrevista com um profissional da área de mecânica automotiva que não possui formação acadêmica, possui apenas o conhecimento das vivências na área profissional. Diante da sequência didática realizamos observações em sala de aula e analisamos as formas que a professora progride o conteúdo de aula, a maneira que os temas estão conectados etc. Observamos também a sequência didática em um ambiente empresarial em que são ministrados treinamentos.

O intuito deste artigo visa analisar esses dois ambientes, escolar e empresarial, para juntar o conhecimento construído sobre a sequência didática e a etnomatemática estudadas e observadas nas disciplinas de Prática de Ensino III e IV do curso de Licenciatura em Matemática. Visando reponder o seguinte questionamento: como a etnomatemática pode contribuir para construção de uma sequência didática para ser aplicada em um ambiente formal de ensino? Tendo como objetivo analisar e verificar os conteúdos matemáticos no ambiente não formal observando a prática da aplicação da sequência didática no ambiente escolar contribuindo para o entendimento lógico formal fazendo uso de objetos presentes no cotidiano do aluno.

2 APORTES TEÓRICOS

Tomamos como referência principal a obra de Ubiratan D'Ambrosio, *Etnomatemática: Elo entre as tradições da modernidade*. Sendo o maior pesquisador e pai da etnomatemática, ele vem há anos trabalhando nesta área tão pouco explorada da educação matemática. Segundo ele, “a matemática, como conhecimento geral, é resposta às pulsões de sobrevivência e de transcendência, que sintetizam a questão existencial da espécie humana.” (D'AMBROSIO, 2005, p.27). Sendo assim, o ser humano está inteiramente ligado a necessidade do fazer matemático.

A matemática está presente em todos os momentos de nosso cotidiano, mesmo que estejamos fazendo atividades simples como: atravessar a rua, tricô, servir a refeição no prato etc. Essas atividades simples não necessitam de cursos ou conhecimentos muito aprofundados para que sejam realizadas. Muitas vezes aprendemos a fazer certas atividades com nossos avós, que eles aprenderam com nossos bisavôs, e por assim em diante. Esses comportamentos geram as nossas características, na forma coletiva da sociedade, conforme dito por D'Ambrosio:

O acúmulo de conhecimentos compartilhados pelos indivíduos de um grupo tem como consequência compatibilizar o comportamento desses indivíduos e, acumulados, esses conhecimentos compartilhados e conhecimentos compatibilizados constituem a cultura do grupo. (2005, p.28)

O pensamento qualitativo, inclusive a análise, é um dos principais requisitos da sociedade contemporânea. Isso se dá pelo motivo da necessidade de cidadãos que sejam capazes de pensar nas pluralidades de modo empático, sejam essas culturais, ambientais, sociais ou até mesmo ideológicas. Como dito pelo pai da etnomatemática:

A etnomatemática privilegia o raciocínio qualitativo. 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. A etnomatemática se enquadra perfeitamente numa concepção multicultural e holística de educação. (D'AMBROSIO, 2005, p.44)

No que tange a sequência didática devemos ensinar os conceitos e os princípios, o que vai totalmente contrário ao método atual de ensino que estamos acostumados a ver e reproduzir. Segundo Zabala:

Como os conceitos e princípios são temas abstratos, requerem uma compreensão do significado e, portanto, um processo de elaboração pessoal. Neste tipo de conteúdo são totalmente necessárias as diferentes condições estabelecidas anteriormente sobre a significância da aprendizagem: atividades que possibilitem o reconhecimento dos conhecimentos prévios, que assegurem a significância e a funcionalidade, que sejam adequadas ao nível de desenvolvimento, que provoquem uma atividade mental, etc. (1998, p.81)

No ensino da matemática, é comum vermos os professores simplesmente ensinando os algoritmos e deixando de focar na compreensão dos processos. Essas metodologias mecânicas de ensino já vêm sendo questionadas há pelo menos algumas décadas. Conforme dito por Freire (2006, p. 56) “Não basta saber ler mecanicamente ‘Eva viu a uva’. É preciso compreender qual a posição que Eva ocupa no seu contexto social, quem trabalha para produzir uvas e quem lucra com esse trabalho.”, ou seja, os processos de ensino não podem ser robóticos. Os professores devem deixar de focar em ensinar como, e passar a focar em ensinar o porquê.

Portanto é possível unir a etnomatemática com a sequência didática, de modo que exista uma construção do conhecimento significativa para os alunos que possuem conhecimento prévio em qualquer área, inclusive da mecânica automotiva.

3 METODOLOGIA

Todo trabalho científico sempre busca responder uma pergunta ou uma série de perguntas específicas, essas questões que norteiam todo o foco dos pesquisadores ou escritores, e para tal, só podem ser respondidas através de dados que devem ser coletados de alguma forma, podendo ser através de pesquisas, entrevistas, experimentação e dentre outras. Diante do contexto em que os temas foram inseridos, escolhemos realizar uma pesquisa de caráter qualitativo, baseado em pesquisa bibliográfica, experimentações e entrevistas.

Para as metodologias aqui utilizadas, muitos autores escrevem e definem cada uma delas de forma convergente entre as opiniões, quanto a pesquisa bibliográfica, GIL (2007) a define como sendo “desenvolvida a partir de material já elaborado e constituído principalmente de livros e artigos científicos” (pg. 50), onde toda a pesquisa se baseia em estudos anteriores feitos por

diversos autores e assim pode-se abranger da forma que melhor se encaixa em seu estudo atual, utilizando os dados que ali são apresentados.

GIL (2007, p.27-29) descreve que existem três tipos de pesquisa, a exploratória, descritiva e explicativa. Segundo ele, as pesquisas exploratórias “[...] habitualmente envolvem levantamento bibliográfico e documental, entrevistas não padronizadas e estudos de caso.”. Este tipo de pesquisa tem como objetivo proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a construir hipóteses. A grande maioria dessas pesquisas envolve: levantamento bibliográfico; entrevistas com pessoas que tiveram experiências práticas com o problema pesquisado; e análise de exemplos que estimulem a compreensão (GIL, 2007). Essas pesquisas podem ser classificadas como: pesquisa bibliográfica e estudo de caso (GIL, 2007). Sendo assim, essa pesquisa terá teor qualitativo, de natureza aplicada e objetivo exploratório.

4 OS AMBIENTES

Foram realizadas observações em dois ambientes completamente distintos: o ambiente escolar e o empresarial.

A escola em questão é uma instituição estadual que segue um modelo arquitetônico muito famoso conhecido nacionalmente como Brizoleta. Nesse ambiente, observamos os conceitos da sequência didática, assistindo aulas ministradas pela professora de matemática.

No ambiente empresarial observamos o cotidiano de mecânicos automotivos que, por não possuírem formação acadêmica, acabaram por criar seus próprios métodos de quantificação matemática para a resolução de problemas lógicos. Sendo assim, com esses dois cenários, é possível analisarmos dois importantíssimos aspectos do ensino contemporâneo da matemática: a Sequência Didática e a Etnomatemática.

Durante as observações em uma escola estadual, situada no estado do Rio Grande do Sul, na cidade de Cachoeirinha, constatamos que os professores fazem o planejamento de suas aulas com muita antecedência e costumam seguir padrões lógicos de desenvolvimento de conteúdo.

A escola dispõe de uma tabela que padroniza o ensino de cada ano cursado, tal tabela serve como um guia para o professor planejar suas aulas seguindo a sequência descrita. No que tange um

senso cognitivo entre os conteúdos dados pelo professor, a escola deixou muito a desejar, pois na aplicação desses conteúdos percebe-se que são ensinados sem uma cognição objetiva, sendo assim, muitas vezes os alunos não adquirem um real desenvolvimento do que era previsto em seu ano letivo.

No ambiente empresarial que foi observado, seguimos a rotina dos funcionários para identificar pontos em que eles faziam uso da matemática informal. Por meio de entrevistas também foi possível identificar alguns aspectos mais característicos da etnomatemática. Essas características seriam os:

Instrumentos materiais e intelectuais [...] para explicar, entender, conhecer, aprender para saber fazer [...] como resposta a necessidades de sobrevivência e de transcendência em diferentes ambientes naturais, sociais e culturais [...]. Daí chamar [...] etnomatemática. (D'AMBROSIO, 2005, p.60)

Dentro da empresa vimos que os mecânicos utilizam muito da lógica algébrica, principalmente para identificar problemas e criar soluções. O uso frequente de frases como: *se o pedal do freio vai até o fundo, então é alguma mangueira vazando*; nos mostra que a lógica algébrica é extremamente necessária para identificar os problemas que ocorrem no ambiente de trabalho.

Um dos mecânicos dessa empresa era um rapaz novo na profissão, porém ele já possuía um conhecimento prévio sobre mecânica construídos através de cursos técnicos. O interessante de observar nesse caso foi que o valor do conhecimento dos mecânicos mais experientes, mesmo que não tendo formação acadêmica, tinha muito valor para esse rapaz, assim como a relação inversa: os mecânicos mais experientes e sem formação, dão o mesmo valor para o conhecimento técnico e teórico do rapaz. Neste momento foi possível verificar uma das observações de D'Ambrosio (2005, p 45):

O comportamento de cada indivíduo, associado ao seu conhecimento, é modificado pela presença do outro, em grande parte pelo conhecimento das consequências para o outro. Isso é recíproco e, assim, o comportamento de um indivíduo é compatibilizado com o comportamento do outro. Obviamente, isso se estende a outros e a outro grupo. Assim, desenvolve-se o comportamento compatibilizado do grupo.

Essa relação de troca de conhecimento, respeitando sempre o conhecimento do próximo, mostra que a etnomatemática e a sequência didática estão intimamente presentes nesse ambiente. Sendo a sequência presente nas formas de transmissão de conhecimento entre os

profissionais e a etnomatemática nas formas de respeito com relação às diferentes vivências de cada colega de trabalho.

5 ENTREVISTAS

Realizamos a pesquisa em campo com base em entrevistas e observações. Durante período de trabalho do mecânico automotivo, observamos as atividades realizadas por ele para identificarmos possíveis pontos de uso da matemática informal.

A rotina dos mecânicos é baseada em demanda, só há trabalho conforme chegam clientes. Eles realizam, em sua maioria, as manutenções preventivas e corretivas, pois existem dois cenários em que os carros chegam: ou os clientes querem fazer uma revisão do automóvel (manutenção preventiva), ou é algum problema emergencial para ser resolvido (corretiva). O primeiro processo que o mecânico realiza é a triagem com o cliente, eles conversam e, com base no que é dito, o mecânico já traça um planejamento de como buscar o defeito. A segunda parte seria a sondagem no veículo e em seguida a resolução do problema. Resolvemos então realizar uma entrevista com o mecânico, conforme abaixo:

Tabela 1 – Entrevista

Entrevistador	Entrevistado
- “Qual a sua formação acadêmica?”	- “Primeiro grau completo.” (Ensino médio)
- “Há quanto tempo você trabalha nessa função?”	- “Trinta e cinco anos como mecânico automotivo.”
- “Você sempre teve facilidade com processos lógicos e resolução de problemas?”	- “Desde a época da escola tive facilidade com a matemática. Gostava de identificar problemas e resolvê-los.”
- “Quais os processos matemáticos que você costuma realizar durante o exercício da sua função? Exemplifique.	- “Estimativa de conversão de algumas unidades de medida como temperatura de Celsius para Fahrenheit, polegadas para milímetros. Por experiência eu consigo dispensar, na maioria das vezes, o torquímetro, que é uma ferramenta de precisão de aperto.”
- “Desses processos, quais você consegue identificar a área da matemática em que estão inseridos?”	- “Não sei identificar, mas sei que uso muita matemática. Por exempli, existe uma sonda que se

chama ‘lambda’. Tenho certeza que isso vem da matemática.”

Fonte: Elaborada pelos autores com base em entrevista de campo, 2019.

O profissional mostrou domínio do raciocínio lógico, mesmo que sem a formação acadêmica adequada para exercício das suas funções. A experiência dele no mundo da mecânica automotiva desenvolveu conceitos matemáticos em sua cognição com base na evolução natural dos processos que ele teve que compreender por si só.

Durante as observações percebemos o uso frequente de frases como: se o motor faz um som x , então é problema y . De modo geral, a resolução dos problemas que eles encontram se baseia em lógica proposicional. Por exemplo, chegou um automóvel que estava com um dos faróis apresentando falha, a fala que o mecânico usou foi a seguinte: se isso acontece, então é questão de queima da lâmpada ou de fusível. Propusemos então montar uma tabela verdade, tomando as seguintes proposições: p – farol apresenta falha; q – lâmpada queimada; r – fusível queimado. Sendo assim teremos a seguinte tabela:

Tabela 2 – Tabela Verdade

p	q	r	$q \wedge r$	$p \rightarrow (q \wedge r)$
V	V	V	V	V
F	F	F	F	V
V	V	F	V	V
F	F	V	V	V
F	V	F	V	V
V	F	V	V	V
V	F	F	F	F
V	V	V	V	V

Fonte: Elaborada pelos autores com base em observações, 2019.

Ao mostrar para o mecânico o tipo de pensamento matemático que ele mesmo estava trabalhando, ele demonstrou espanto por não reconhecer esse tipo de conceito.

A construção de uma sequência seria baseada na lógica proposicional que deveria englobar os conceitos de conectivos lógicos, condicionais etc. Partindo disso, o interessante seria construir um conteúdo didático que englobasse os diferentes cenários de vivências dos profissionais da área.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante do questionamento inicial desta pesquisa: como a etnomatemática pode contribuir para construção de uma sequência didática para ser aplicada em um ambiente formal de ensino? Os conteúdos matemáticos no ambiente não formal e a prática da aplicação da sequência didática no ambiente escolar foram analisadas e verificadas. Esses objetivos contribuíram de forma significativa para o desenvolvimento dessa pesquisa, contemplando entendimento lógico formal fazendo uso de objetos presentes no cotidiano do aluno.

Tendo em vista nosso estudo focado em identificar fatores que contribuem para a evolução do conhecimento na aplicação de uma sequência didática e etnomatemática, percebemos que a estrutura de uma aplicação didática é fundamental para o entendimento cognitivo do conhecimento e a utilização de métodos matemáticos sem o prévio conhecimento científico se fundem de maneira a fazer com que a transferência de conhecimento em grupo possibilite o melhor entendimento e assim favorecendo também uma construção de metodologia de aprendizado interno, dentro das organizações como no exemplo de uma oficina mecânica. A partir disso, temos como fundamentos intrínsecos entre os profissionais envolvidos nessa dinâmica, a construção de um aprendizado dotado das experiências individuais do sujeito. Levando em conta também que a etnomatemática é sempre aplicada nas áreas de menor grau acadêmico, isto por sua vez fundamenta que as pessoas com menor grau de instrução criam suas próprias ferramentas lógicas e matemáticas para aplicar no seu dia a dia.

Compreender o mundo e os pensamentos com o saber matemático se mostra como “a estratégia mais importante para levar o indivíduo a estar em paz consigo mesmo e com o seu entorno social, cultural e natural e a se localizar numa realidade cósmica.” (D’AMBROSIO, 2005, p.87). Sendo assim, o processo de entendimento matemático se mostra emancipatório, mesmo quando informal.

REFERÊNCIAS

D'AMBROSIO, Ubiratan. **Etnomatemática: Elo entre as tradições e a modernidade**. Belo Horizonte: Autêntica, 2005.

GADOTTI, Moacir. **Convite à leitura de Paulo Freire**. São Paulo: Editora Scipione, 2004.

Gil, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6ª ed. - São Paulo: Atlas, 2008.

FREIRE, Paulo. **A educação na cidade**. São Paulo: Cortez, 2006.

ZABALA, Antoni. **A prática educativa: como ensinar**. Porto Alegre: ArtMed, 1998.