

Etnomatemática e Formação Técnica: uma proposta pedagógica para a construção civil

Ethnomathematics and Technical Training:
a pedagogical proposal for civil construction

Etnomatemática y Formación Técnica:
una propuesta pedagógica para la construcción civil

Marli Silva de Moraes¹  

Luciano Andreatta Carvalho da Costa²  

RESUMO

Este artigo tem por objetivo trazer uma contribuição no âmbito da Etnomatemática, a partir da realidade de um curso Técnico em Edificações, cursado em sua maioria por trabalhadores da construção civil. O referencial primário é sustentado pelas perspectivas teóricas de Ubiratan D'Ambrosio e Paulo Freire. Como metodologia, foram utilizadas Palavras Geradoras e Exercícios Contextualizados de Geometria Plana relacionados à construção civil, a partir de abordagem qualitativa de natureza aplicada, objetivando a exploração quanto ao procedimento de pesquisa participante. A proposta pedagógica foi aplicada em um curso técnico de edificações e foi pensada de modo de que todos os alunos pudessem desenvolver as atividades propostas, integrando novos conhecimentos, mas relacionando-os com a sua realidade, seja ela profissional ou social. Concluiu-se que é possível a aprendizagem matemática pela perspectiva freiriana de reconhecer o conhecimento do aluno, motivando-o a saber mais do que já sabe e confrontar aprendizagens na perspectiva da Etnomatemática.

Palavras-chave: Etnomatemática; Perspectiva Freireana; Educação Matemática; Educação Crítica; Educação Profissional Técnica e Tecnológica.

ABSTRACT

This paper aims to contribute to the field of Ethnomathematics, based on the reality of a Technical Course in Building Construction, predominantly attended by construction workers. The primary framework is supported by the theoretical perspectives of Ubiratan D'Ambrosio and Paulo Freire. The methodology employed Generative Words and Contextualized Plane Geometry Exercises related to construction, using a qualitative approach of an applied nature, aiming to explore participatory research procedures. The pedagogical proposal was applied in a technical building construction course and was designed so that all students could engage in the proposed activities, integrating new knowledge while relating it to their professional or social realities. It was concluded that mathematical learning is possible from the Freirean perspective of recognizing the student's knowledge, motivating them to learn more than they already know, and confronting learning from the perspective of Ethnomathematics.

Keywords: Ethnomathematics; Freirean Perspective; Mathematics Education; Critical Education; Technical and Technological Professional Education.

RESUMEN

Este artículo tiene como objetivo aportar al campo de la Etnomatemática, a partir de la realidad de un curso Técnico en Edificaciones, cursado mayoritariamente por trabajadores de la construcción civil. El marco de referencia primario se sostiene en las perspectivas teóricas de Ubiratan D'Ambrosio y Paulo Freire. Como metodología, se utilizaron Palabras Generadoras y Ejercicios Contextualizados de Geometría Plana relacionados con la construcción civil, a partir de un enfoque cualitativo de naturaleza aplicada, con el objetivo de explorar el procedimiento de investigación participativa. La propuesta pedagógica se aplicó en un curso técnico de edificaciones y fue diseñada para que todos los estudiantes pudieran desarrollar las actividades propuestas, integrando nuevos conocimientos y relacionándolos con su realidad profesional o social. Se concluyó que es posible el aprendizaje matemático desde la perspectiva freiriana de reconocer el conocimiento del estudiante, motivándolo a aprender más de lo que ya sabe y confrontar aprendizajes desde la perspectiva de la Etnomatemática.

Palabras clave: Etnomatemática; Perspectiva Freireana; Educación Matemática; Educación Crítica; Educación Profesional Técnica y Tecnológica.

¹ Mestra em Docência para Ciências, Tecnologias, Engenharia e Matemática. CEO da Espaço Saúde Engenharia e Assessoria Ltda e professora da Escola Técnica Estadual Parobé. E-mail: engmarlimoraes@hotmail.com

² Doutor em Engenharia pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Professor Adjunto da Universidade Estadual do Rio Grande do Sul (UERGS), Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil. E-mail: luciano-costa@uergs.edu.br.

CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Para humanizar o conhecimento matemático, precisamos estruturar concepções como uma estratégia de estímulo perceptível ao aluno, resgatando “saberes matemáticos produzidos e praticados no cotidiano”. (Velho; Lara, 2011) Estimular e valorizar a matemática que pode ser observada no dia a dia, condiz com a proposta do Programa Etnomatemática (D’Ambrósio, 2012).

Referir um texto de valor epistemológico e prático é um compromisso social. A educação profissional técnica e tecnológica–EPT, de um modo geral, depende de variáveis muito amplas, desde o processo educativo do aluno, como sujeito protagonista de sua história (Urbanetz; Mastos, 2021), até a perspectiva do professor, que tem como sua maior responsabilidade, a contribuição com o discente, para que ele faça as suas próprias transformações a partir do reconhecimento de sua própria trajetória.

No contexto da EPT, os professores do curso Técnico em Edificações, pós-médio acolhem alunos com formações e bagagens cognitivas e sociais bem diferenciadas. A atenção não deve ser somente para o conhecimento matemático prévio que o discente possui, mas o meio social ao qual ele está inserido, com estratégias de valorização do conhecimento empírico dos alunos oriundos da construção civil ou não.

Segundo Freire (2020, p. 74), “[...] a desesperança das sociedades alienadas passa a ser substituída por esperança, quando começam a se ver com seus próprios olhos e se tornam capazes de projetar [...]”. Idealizar uma mudança é perceber a capacidade para desenvolver e criar situações de valorização. Assim, temos alunos apaixonados pelo ofício que sabem exatamente o que estão fazendo, mas desconhecem que a forma mecanizada a qual realizam sua atividade está baseada em fundamentos teóricos matemáticos importantes que devem ser contextualizados e aproveitados para outras futuras aprendizagens.

Tratar de uma experiência pedagógica com o perfil descrito no parágrafo acima, que é o contexto desta pesquisa, majoritariamente composto por alunos que são profissionais da Construção Civil, remete à necessidade de uma compreensão e de uma análise acerca da Educação Crítica – EC (Freire, 2013), tema que a literatura tem tratado com muita relevância. Silva e Carvalho (2024) ressaltam a importância da EC para o fortalecimento dos valores democráticos, relacionando com a temática CTSA (Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente)

Os estudos a partir da EC, na perspectiva freireana (Freire, 1967), ainda em Silva e Carvalho (2024), têm sido fundamentais ao mirar a construção de uma sociedade mais igualitária e justa. Sequências didáticas (Soares; Dolzane, 2024), formação de professores (Silva; Carvalho, 2024), escolas do campo (Scheeren; Junqueira, 2020), entre outros, são temas relevantes para a Educação Matemática que têm sido trabalhados na perspectiva da EC.

O delineamento desta pesquisa está em promover uma prática pedagógica, com trabalhadores da construção civil, dentro da perspectiva de uma educação autônoma e libertadora, filiada ao Programa Etnomatemática. Importante destacar que já há uma vasta bibliografia que entrelaça a Etnomatemática com situações-problema (Rebouças; Almeida de Oliveira, 2023), semelhante ao que se propõe nesta pesquisa.

A estrutura deste artigo possui o seguinte percurso: (i) revisão de literatura, (ii) a metodologia aplicada por meio dos materiais, métodos e problematização, (iii) análise dos resultados, (iv) considerações finais e (v) referências. A proposta foi desenvolvida em um trabalho de dissertação de mestrado de natureza profissional, cujo enfoque principal são as pesquisas realizadas pelos mestrandos professores, em suas salas de aula.

O objetivo geral desta pesquisa foi avaliar em que medida o Programa Etnomatemática, no âmbito da Educação Matemática Crítica, potencializa a aprendizagem da Geometria Plana no Curso Técnico em Edificações. O artigo é um convite para a reflexão sobre os saberes matemáticos, para um grupo de alunos historicamente marginalizado do contexto escolar.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O movimento da Etnomatemática surgiu no Brasil na década de setenta, a partir dos trabalhos do professor Ubiratan D'Ambrosio. Em 1977, em um encontro internacional, o Annual Meeting of the American Association for the Advancement of Science in United State of America, D'Ambrósio proferiu formalmente o nome Etnomatemática em sua apresentação, com a intenção de atender sua nova visão holística sobre a diversidade do processo de aprendizagem matemática:

[...] utilizamos como ponto de partida a sua etimologia: etno é hoje aceito como algo muito amplo, referente ao contexto cultural, e, portanto, inclui considerações como linguagem, jargão, códigos de comportamento, mitos e símbolos; matema é uma raiz difícil, que vai na direção de explicar, de conhecer, de entender; e tica vem sem dúvida de techne, que é a mesma raiz de arte ou técnica. Assim, poderíamos dizer que a etnomatemática é a arte ou técnica de explicar, de conhecer, de entender nos diversos contextos culturais [...] (D'Ambrosio, 1998, p. 05-06, grifos do autor)

Muitas obras foram escritas por Ubiratan D'Ambrosio para deixar a matemática clássica em um universo mais proximal. O livro, *Etnomatemática – Arte ou Técnica de Explicar e Conhecer*, publicado em primeira edição no ano de 1998, foi um dos primeiros a ter a Etnomatemática como tema central, mas, mesmo assim, seu destaque foi no campo de interesse da Antropologia e das relações com a Ciência, Educação e Matemática. Em prefácio de livro, a indicação de gênero informava que a Etnomatemática estava situada em uma área de transição entre a Antropologia cultural e a Matemática, academicamente institucionalizada. Seu estilo de estudo abria caminho para uma Matemática Antropológica, na arte ou ciência de explicar, de conhecer, de entender os diversos contextos culturais. Nesta obra, D'Ambrosio ainda projetava a Etnomatemática como uma futura metodologia alternativa. Ele avaliava as relações com o futuro e as transições conceituais da ciência moderna e a criatividade. Por validação de estudos em artigos, dissertações e teses, outros autores e pesquisadores contribuíram na consolidação da Etnomatemática, não como um segmento alternativo, mas de extrema relevância epistemológica e de aplicabilidade. Pesquisadores e professores inserem a Etnomatemática em perspectiva crítica e reconhecimento científico, como um Programa, por sua estrutura dinâmica e aplicável. Para Rosa e Orey (2005) o Programa Etnomatemática não pode ter uma preocupação apenas com a vertente antropológica e etnográfica da descrição de diferentes pensamentos matemáticos, mas deve sim assumir uma perspectiva voltada para os aspectos pedagógicos do currículo escolar. Rodrigues (2017) acredita no

respeito pelas diferenças, que deveriam ser compreendidas a partir da ética como dimensão crítica e transformadora. O autor aponta ainda a supervalorização ao saber científico, propondo uma ruptura com o modelo que privilegia uma minoria.

Aos poucos os processos de aculturação começam a dar lugar para a criatividade, essencial ao ser humano, em sua identidade. D'Ambrosio ainda expressa as relações de poder que o conhecimento matemático possui, considerando que a própria escolarização pode ser uma farsa, um espetáculo “[...] ao passo que na educação real é substituído por uma situação que é idealizada para satisfazer os objetivos do dominador [...] o aluno tem suas raízes culturais que parte de sua identidade, são eliminadas no processo” (D'Ambrosio, 2012, p. 104). Para argumentar esta citação, trazemos o discurso entusiasmado de um aluno, que em apenas dois meses de frequência no Curso Técnico em Edificações, percebeu o quanto o seu vocabulário havia enriquecido e estava feliz por ter a oportunidade de aplicá-lo na sua rotina de trabalho: “Agora, na obra, eu não falo mais ferro... eu sei que o correto é aço” (recorte de fala de aluno, 2021). Esta frase está carregada de significados dentro do contexto de sala aula; na satisfação desse aluno em dialogar com Engenheiros e Arquitetos, e também, significativamente com seu exemplo, aos demais colegas de trabalho, para o valor cultural do ensino. Para Freitas e Fantinato (2021), deve ser o tradicional “distanciamento das atividades curriculares desenvolvidas nas salas de aula, e o cotidiano e as experiências/vivências dos estudantes” (p. 5) que devem ser pensadas as práticas curriculares relacionadas ao contexto social e cultural dos estudantes.

Da Realidade à Ação – Reflexões sobre educação e matemática, D'Ambrosio (1986) já dialogava sobre os avanços tecnológicos e as relações com o poder. O autor, em seus escritos, relata que dez anos antes da publicação, já trazia considerações sobre o conhecimento e injustiça social, quando se posiciona frente ao ensino como uma imitação dos países desenvolvidos, seus recursos e acessos. No período em que enfrentamos a pandemia ocasionada pela COVID-19, frente ao ensino de estratégia remota, percebemos o quão distantes estamos de uma ponta a outra. Os professores formam o elo entre as tradições e as modernidades. É importante refletir sobre questões epistemológicas mais amplas, no âmbito da Etnomatemática: “Como transcender o aqui e o agora?” (D'Ambrosio, 2020, p. 39). A pandemia, ocasionada pela COVID-19, antecipou o que já estava previsto, mas aumentou ainda mais as distâncias entre o ensino público e o privado.

O curso Técnico em Edificações, em sua profissão, precisa ter atitudes autônomas, adotar políticas de desenvolvimento de trabalho, pois toda a atividade exercida por esse profissional, é singular. Conforme D'Ambrosio (1997), a capacidade cognitiva é própria de cada indivíduo, assim como os estilos cognitivos são próprios de cada cultura, e mesmo assim, dentro de uma mesma cultura, há diferenças, que devem ser levadas em consideração.

Schefer et al (2020), no capítulo em que entrevista a pesquisadora Gelsa Knijnik, ocorre um diálogo sobre questões contemporâneas envolvendo a Etnomatemática. Ao mesmo tempo, há muito respeito pela história da pesquisa social: seus teóricos, metodologias e desafios, pela trajetória de uma professora “entusiasmada pela vida, pela vida cultural, pela vida social e pela vida política do país e do mundo”.

A nossa percepção está na provocação das partes, a entrevistada e o entrevistador, para a reflexão. No diálogo existe uma naturalidade com fluidez em domínio de um vasto referencial construído pela entrevistada. Como o próprio título diz: '[...] um dedo de prosa [...]' (Andreatta-da-Costa, 2021), há encantamentos que transformam assuntos marcantes, como a pesquisa na época da ditadura militar, aos sonhos que construímos de uma educação melhor. É fundamental apreciar esta obra e relacionar a importância que a Etnomatemática possui ao contexto de valorização de saberes técnicos.

O autor diz que não existe pesquisa científica sem conceitos filosóficos sobre a sociedade, na forma de conhecer e transformar. E, não há técnica sem ideologia, pois fixa valores e, com estes, seus objetivos, formando uma rede complexa e dinâmica. São suposições gerais, por isso são de ordem filosófica.

Neste sentido, na perspectiva freireana, devem ser exploradas situações do cotidiano, promovendo a consciência sócio-política dos estudantes. Para Freire (1987, p. 24), "A reflexão crítica sobre a prática se torna uma exigência da relação teoria/prática sem a qual a teoria pode ir virando blábláblá e a prática, ativismo". O discurso do professor não deve ser diferente de sua prática.

É justamente no contexto que a perspectiva freireana dialoga e compartilha muitos aspectos delineados pelo Programa Etnomatemática. Quando se pesquisa sobre educação, seus meios e movimentos, percebemos o quanto ainda existem as classes dominantes e as classes subordinadas, mesmo que muitos tendem a interpretar como um discurso de cunho apenas ideológico e até mesmos ultrapassado. Uma das fortes evidências é que ainda existe diferença para o ensino: com acessos centralizados e periféricos. D'Ambrosio acreditava que no momento que as oportunidades acontecessem para a inserção da "matemática do dia a dia" (D'AMBROSIO, 1998, p. 106) haveria de acontecer um deslocamento ou mesmo uma eliminação da postura de superioridade, ou seja, "[...] do dono do saber [...]" (D'Ambrosio, 1998, p. 106). O Curso Técnico em Edificações é retroalimentado a cada estímulo ao professor de respostas positivas dos alunos e sua ascensão profissional. O estudante, com seu conhecimento, consegue atingir espaços maiores de valorização profissional e o intervalo há de ficar cada vez mais estreito entre situações de dominador e subordinado. A cada vocabulário empregado, a cada justificativa fundamentada em conhecimento, as estruturas pré-estabelecidas abrem espaços ao diálogo e as intervenções sociais.

Para Freire (1967) as reflexões sobre a educação, como uma prática libertadora, atribuem questões de compreensão ao sujeito na concepção de conhecimento e de cultura. Dentro desses entendimentos, é possível desenvolver uma abordagem pedagógica filiada à proposta da Etnomatemática. Assim, o caminho que abre espaços dialógicos, valorizando os saberes prévios dos estudantes, indicam práticas curriculares de valorização e incorporação das perspectivas etnomatemáticas, legitimando saberes e favorecendo a construção de estratégias pedagógicas (Freitas; Fantinato, 2021).

METODOLOGIA

A investigação foi validada e subsidiada por uma intervenção pedagógica filiada ao Programa Etnomatemática. A abordagem é qualitativa e de natureza aplicada. O procedi-

mento de observação foi priorizado pela observação participante do pesquisador de maneira natural, ou seja, conforme Marconi e Lakatos (2002), o observador pertencendo à comunidade ou grupo que investiga, oportuniza dinamicamente a continuidade do processo em pesquisa. A intervenção pedagógica foi delimitada para um grupo social–alunos do Curso Técnico em Edificações, da Escola Técnica Estadual Parobé, escola pública, pós-médio, na disciplina de primeiro Módulo, Cálculo Técnico.

Quanto aos riscos, consideram-se mínimos, pois os estudantes não foram identificados ao participar, e, para minimizar estes mínimos riscos, foi dada a liberdade de não participação ao pesquisado. Assim, os participantes poderiam não responder a questões em que eles considerassem constrangedoras, além disso, foi assegurado acesso aos resultados individuais e coletivos.

Historicamente, temos um ensino de matemática que não valoriza o que o aluno traz do cotidiano. As perspectivas do Programa Etnomatemática consideram estimar o cotidiano do aluno. As escolas técnicas de pós-médio possuem excelente ambiente para o desenvolvimento de intervenções epistemológicas que preparam o sujeito para viver a prática da Matemática. É importante valorizar a realidade sócio-cultural do aluno e, a partir de ideias, começar a construção do conhecimento.

A matemática aplicada ao curso Técnico em Edificações é ampla e, para responder aos questionamentos que problematizam o que esta pesquisa propõe, foi priorizado o conteúdo para ser o meio específico desta investigação: a Geometria Plana. O critério adotado para a escolha do conteúdo se deu por ser um dos temas da matemática mais utilizados na construção civil. Como uma primeira etapa da proposta pedagógica, foi desenvolvida uma atividade por Palavras Geradoras com a contextualização do vocabulário técnico, formando, assim, uma Nuvem de Palavras.

Quando se compreende o pensar do aluno, o professor consegue realizar ótimas intervenções, identificando o que cada um compreende sobre um determinado conteúdo e transformando esse conhecimento em uma linguagem matemática que permitirá muitos outros saberes. O importante é quebrar o paradigma de ensinar certo, como se este certo fosse somente o que será cobrado em uma avaliação (D'Ambrosio, 2012).

As palavras geradoras como uma primeira etapa de um produto educacional

Foi desenvolvido um produto educacional na forma de um plano de aplicação, dividido em duas etapas: uma de pré-aplicação (estudo de viabilidade por meio de uma Sequência Didática), e uma de aplicação (sequência de atividades).

Este artigo tem como foco a segunda etapa, inspirada nos seis aspectos da Sequência Didática proposto por Oliveira (2013):

1. definição do público a ser aplicado;
2. questionamentos para a problematização do assunto a ser trabalhado;
3. planejamento do conhecimento matemático;
4. objetivos a serem atingidos no processo de ensino-aprendizagem;

5. delimitação da sequência de atividades, considerando material didático;
6. avaliação dos resultados.

A Sequência de Atividades proposta

A sequência de atividades foi proposta em três etapas: (i) a nuvem de palavras; (ii) exercícios contextualizados de Geometria Plana relacionados a Construção Civil; e (iii) desenvolvimento de mapa conceitual.

Neste artigo, o foco de análise foi a investigação realizada nas duas primeiras etapas: a nuvem de palavras e os exercícios contextualizados para Geometria Plana e Construção Civil.

Nuvem de palavras

O exercício, por meio de Palavras Geradoras, fomenta a problemática contemporânea relacionada ao movimento das coisas, contribuindo principalmente com engenheiros e arquitetos no papel de professores do curso Técnico em Edificações que ministram a disciplina de Cálculo Técnico, como foi o caso da aplicação do produto educacional proposto nesse artigo. A natureza principal é desenvolver conhecimentos de Matemática da estrutura curricular da Educação Básica, contextualizando-os à construção civil.

Figura 1 – Orientação para Construção e Nuvem de Palavras



Fonte: Os autores

Na Figura 1 é apresentada a orientação dada aos pesquisados quanto à construção da nuvem de palavras. Observa-se, nesta proposta, a intenção pedagógica de explorar as aplicações da Geometria Plana na Construção Civil.

A Nuvem de Palavras trabalha a dialogicidade, conforme referenciado por Paulo Freire, buscando a palavra como elemento construtivo, sempre levando à reflexão. Segundo Freire (2013, p. 80) “[...], o mundo pronunciado, por sua vez, se volta problematizado aos sujeitos pronunciantes, a exigir deles novo pronunciar [...]”. Ao exercitar conforme esta proposta, o aluno participa da construção de seu próprio saber, contribuindo no saber do outro, por meio de um acordo, na dialogicidade.

A Nuvem de Palavras tem como estratégia estabelecer uma representação visual através de palavras para destacar pontos importantes sobre uma temática. Atualmente é utilizada em diversos campos; para este estudo, será utilizada como um instrumento pe-

pedagógico para motivar e incentivar o vocabulário acadêmico e popular da Matemática, por meio de Palavras Geradoras.

A atração, por meio da imagem, é o grande destaque da nuvem de palavras. Assim, as palavras podem ser escritas por diversos formatos e cores de letras (fontes) para levar o aluno a elencar as principais e mais importantes ideias sobre a temática, memorizando conceitos e explicando sua compreensão com base no que ele já viveu, ou até mesmo, para enriquecer seu vocabulário dentro de uma nova linguagem técnica. O termo, Nuvem de Palavras, cresceu com o uso das tecnologias, mas para esta proposta de aplicação pode ser realizada até mesmo pelo modelo analógico com recursos em sala de aula, com material físico ou digital (lápiz e canetas coloridas ou por uso de tecnologias digitais com uso de aplicativos disponíveis para tal). O importante é que qualquer estudante consiga realizar a atividade com os recursos que obtiver.

Neste estudo, o objetivo é fazer das Palavras Geradoras uma contextualização com a construção civil, integrando os conhecimentos à Geometria Plana. Os objetivos específicos desta etapa são: a) investigar o que o aluno já sabe sobre Geometria Plana por meio de Palavras Geradoras; b) contextualizar o conhecimento de Geometria Plana com a aplicação na Construção Civil e c) promover o debate teórico a partir do Programa Etnomatemática.

A Construção da Nuvem de Palavras foi realizada de maneira assíncrona pelo estudante. Em aula, aluno e professor dialogaram sobre a construção realizada pelo estudante e, neste momento, houve a participação do professor/pesquisador com ampliação do vocabulário. Os envios das construções foram pela plataforma disponibilizada pela Escola. As Nuvens de Palavras não foram divulgadas ao grande grupo por se tratar de uma pesquisa não identificada.

Exercícios Contextualizados

O sociólogo Antoni Zabala é citado nessa pesquisa para evidenciar a necessidade de uma organização metodológica por meio da intervenção do professor frente às rotinas de sala de aula. Fundamentalmente, vem ao encontro dessa fala a de Paulo Freire (2020), em que diz que mesmo que a educação seja democrática, é necessário um direcionamento. Para Zabala (2008), contribuir metodologicamente potencializa vínculos e fornece condição para compreensão de novos conteúdos. Nesta pesquisa não foram apresentados novos conteúdos, mas sim, novos formatos e maneiras de contextualizar conteúdos essenciais para a formação dos participantes. Cabe ressaltar que as atividades aqui apresentadas não engessam o Produto Educacional. O professor poderá, a partir da ideia central, formular outras atividades dentro do contexto de aprendizagem.

A análise desta segunda etapa por meio de exercícios contextualizados está sustentada pelos argumentos de Freire e D'Ambrosio. Para D'Ambrosio (2012, p. 89): "Praticamente tudo o que se nota na realidade dá oportunidade de ser tratado criticamente como um instrumental matemático". Alicerçada por esta citação, houve a solicitação, em exercício, para que os alunos observassem as construções de sua localidade e fotografassem um prédio com determinadas características. Por muitos momentos e pela situação pandêmica do período em que se aplicou a atividade, refletiu-se sobre a efetividade da atividade, e portanto,

A aplicação foi realizada trabalhando o vocabulário por meio de Palavras Geradoras onde o aluno estabeleceu as relações com o seu saber prévio (escolar/profissional). Foi oportunizado aos alunos que construíssem a primeira atividade de maneira assíncrona (individual e/ou grupo), podendo esta ser de maneira analógica ou digital. Todos os pesquisados realizaram individualmente, contextualizando o conhecimento de Geometria Plana com a aplicação na construção civil e foram utilizados recursos variados para a realização da tarefa. É importante esclarecer que apesar dos alunos terem construído a Nuvem de Palavras de forma assíncrona, houve um intervalo entre a data da solicitação e da entrega da atividade, período no qual os alunos relataram que dialogaram e trocaram experiências entre si. Avaliou-se de forma bastante positiva essa interação entre os alunos, sobre o que cada um considerou importante para a atividade, pois assim, os alunos contribuíram na mutuamente na sua formação.

A atividade foi solicitada por meio da Plataforma Educar.rs (Educar.RS, 2023) disponibilizada para a escola. Os alunos receberam como orientação um conjunto de slides explicativos, acompanhado da fala do professor.

Os pesquisados aceitaram muito bem a proposta, principalmente os alunos que tinham mais facilidade e acesso para desenvolver a Nuvem de Palavras por aplicativos. O aspecto negativo referente a aplicação assíncrona foi a não participação ativa do professor pesquisador durante a aplicação, dessa forma, há de se confiar no aluno e na sua aspiração para aprender. Como atividades futuras, pretende-se realizar uma nova pesquisa, com aplicação presencial e o confronto de análises.

Os alunos que construíram de maneira analógica, expuseram verbalmente o seu desencantamento pela aparência estética da representação. Consideramos a atividade positiva, em todas as representações, pois os pesquisados fizeram levantamentos e pesquisas para utilizarem as palavras da construção civil e se subsidiaram da Ciência Básica para resgatar o que haviam aprendido na Escola Básica. Ilustramos pelas Figuras 3 e 4 algumas das Nuvens de Palavras construídas pelos pesquisados.

Figura 3 – Nuvem de Palavras – construção de alunos A e C



Fonte: Os autores

de a esta pesquisa, associando essa primeira atividade aos exercícios de Geometria Plana aplicados a construção civil, como será relatado na sequência.

Como as atividades foram realizadas de forma assíncrona devido à pandemia da COVID, para uma próxima aplicação, solicitaremos também a construção colaborativa de uma única Nuvem de Palavras entre todos os participantes da pesquisa para assim relacionarmos com as nuvens de palavras individuais.

Exercícios contextualizados

Nessa atividade a primeira etapa foi a apreciação por elementos fotografados pelo próprio aluno, no que se presume que ele selecionou entre variadas tipologias prediais, os aspectos relevantes para o desenvolvimento das atividades posteriores, em que ele precisou estimar algumas medidas e realizar alguns cálculos a partir dos prédios escolhidos. Previamente, foi solicitado a que os alunos tivessem em posse fotografias de prédios de no mínimo três pavimentos com elemento superior (reservatório e/ou cobertura). A informação foi de que eles procurassem obter fotos de fachada frontal e, se possível, laterais, contemplando desde o piso térreo até a cobertura. O ato de fotografar traz uma realidade ao objeto de estudo, diferente de imagens selecionadas sem o contato físico. De posse das imagens, os alunos precisaram realizar os exercícios contextualizados que o professor disponibilizou posteriormente. O interessante dessa atividade é que os alunos tiveram autonomia na escolha dos prédios a serem fotografados e escolhidos para a realização das demais atividades. Assim, eles puderam fotografar construções próximas a sua residência e conforme a sua realidade social, tornando-se também uma atividade bastante inclusiva. Para os alunos que desejassem, também foram aceitas outras fontes para obtenção das imagens, como por buscas pela internet ou revistas.

Por recomendação da instituição coparticipante da pesquisa, obedeceu-se a orientação de tempo das atividades síncronas definidas para o momento pandêmico, assim, todo o contado remoto com os alunos não poderia ultrapassar mais de uma hora via plataforma Educar.rs (ferramenta Google Meet). Dessa forma, as explicações aconteceram em momento síncrono e o pesquisado realizou a atividade em momento assíncrono. Pode-se imaginar que dessa forma o pesquisador teve a sua participação efetiva prejudicada, mas com o recurso de “Hangouts” disponibilizado pela Plataforma de Ensino foi possível obter uma boa aproximação dos alunos com o professor. Os alunos utilizaram, muitas vezes, o recurso para perguntar dúvidas. Aos que utilizaram a ferramenta, e, por suas respostas efetivas, em exercício, o êxito foi positivo.

O fato de o aluno priorizar um elemento, prédio, para desenvolver sua atividade, cria situações de pertencimento e não de imposição por parte do professor, favorecendo a perspectiva igualitária entre alunos e professores. Culturalmente, na visão do aluno, o professor detém todo o saber, gerando sensação de imposição. Segundo Freire (2020), as situações locais, vivenciadas pelo aluno, abrem perspectivas.

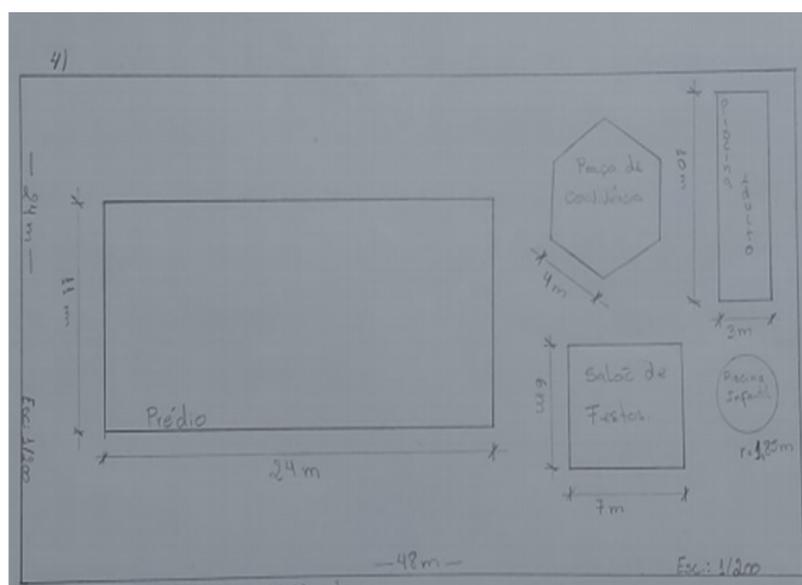
Um aspecto importante percebido foram os novos “vocábulos geradores” (Freire, 2020, p. 150); ao mesmo tempo, que para alguns alunos observados, a novidade levou ao desconforto inicial, foi possível observar a curiosidade e a satisfação em compreender os

seus significados, como pode ser observado na consideração, exposta de forma verbal, pelo aluno D: “Então é isto que é Pé-direito, professora !?” (pontuação final, realizada pela autora). Ao interpretar a fala do Aluno D, o professor/pesquisador se questiona: estaria o aluno concluindo com sensação de espanto, exclamando ou seria um questionamento afirmativo? Será que a frase afirmaria o entendimento de um vocabulário muito escutado, mas nunca compreendido ou o estudante estaria interrogando o professor como se ainda restasse alguma dúvida que merecesse uma nova afirmativa, de quem naquele momento tinha o poder do saber? Fica a reflexão, mas mediante o objetivo específico desta pesquisa de aproximar com dinamismo o Curso Técnico em Edificações ao Programa Etnomatemática com a aplicação de uma Sequência de Atividades por meio do conhecimento de Geometria Plana, constata-se que a cada vocabulário empregado, houve a aproximação do aluno com sua futura profissão.

Como a proposta estabelecida nesta proposta didática não é o efetivo enunciado de cada exercício, como um manual ao aplicador, mas a Sequência de Atividades por meio de palavras geradoras, a análise da observação participante ficou em registros espontâneos de cada pesquisado. Como correção em exercícios, conclui-se que grande parte atingiu o proposto, compreendendo aspectos de entendimento de Geometria Plana contextualizada com a construção civil.

Foi percebido, na aplicação dos exercícios, que o aluno tende a utilizar as figuras planas mais habituais, como o círculo e o retângulo. Quando solicitado para representar uma área de livre criação, o aluno poderia ir além de propor um espaço, atribuir uma nova figura que não tenha sido desenvolvida em proposta pelo professor. Isto foi notório em variadas aplicações. Como exemplo da segunda atividade solicitada, tem a aplicação do aluno F, conforme mostra a Figura 5. O aluno realizou a atividade, mas não apresenta estímulos para ir além do solicitado, sem a exploração de conhecimento e pesquisa de outras formas geométricas planas.

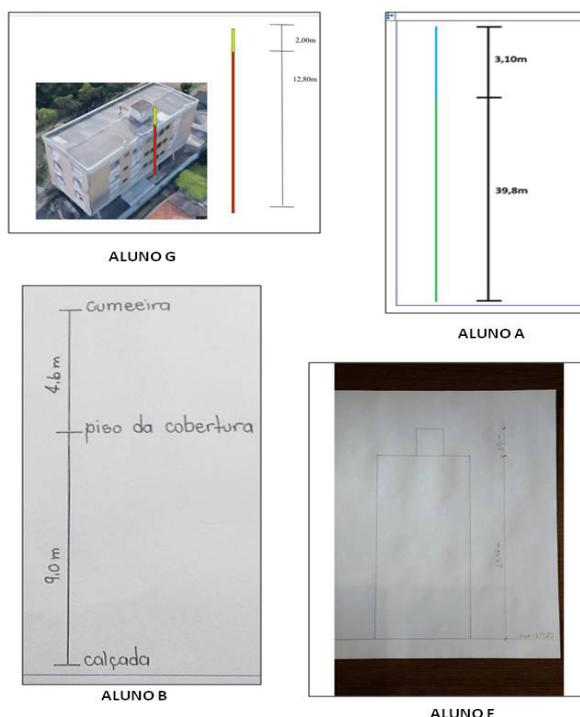
Figura 5 – Aplicação de exercícios contextualizados



Fonte: Os autores

Quando solicitado para fazerem dois segmentos de retas, os alunos poderiam desenhar as retas ou partirem para algo mais complexo. Para este enunciado, foi percebido que a grande maioria dos pesquisados precisava de elementos que o deixasse mais convicto em sua resposta, ou seja, tinha a necessidade de mostrar “de onde partiu” o desenvolvimento.

Figura 6 – Aplicação de exercícios contextualizados



Fonte: Os autores

A Figura 6 ilustra a forma como os alunos representam suas respostas, enquanto o Aluno A, dedicou-se a responder ao que havia sido solicitado, os demais B, G e F, necessitaram buscar elementos que complementassem sua resposta. O Aluno G, remeteu-se novamente ao recurso da fotografia, isto vem ao encontro da necessidade de visualizar. O Aluno B buscou elementos do vocabulário para expressar os pontos de ligação entre os segmentos de reta. O Aluno F, usou habilidades de desenho para representar, tendo como informação sua visão ou seu conhecimento técnico.

Durante a obtenção das imagens solicitadas aos alunos para o desenvolvimento dos exercícios, foi observado um fato interessante durante a aplicação das atividades. Uma das alunas comentou durante as explicações para a atividade: “Professora, eu não tenho como fotografar um prédio de três andares!” Nesse momento, a professora tentou compreender qual era a situação, foi então que a aluna esclareceu que isso se devia pelo fato de ela residir em uma comunidade quilombola. Subsidiados pelas leituras e conhecimentos adquiridos por meio de debates teóricos anteriores, os autores dessa proposta tiveram a oportunidade de refletir e dinamizar o diálogo com a aluna e os demais estudantes. Por esta oportunidade singular, a atividade foi redirecionada, sem descaracterizar. Assim, observa-se a importância de todos os estudantes sentirem-se incluídos e representados na atividade. O professor precisa ter essa sensibilidade na hora de adaptar as atividades para que todos os estudantes consigam realizar os exercícios propostos. De fato, a aluna que pôde utilizar as fotografias

das residências de sua comunidade sentiu-se muito mais motivada em poder utilizar imagens dentro do seu contexto para realizar os exercícios que seguiram.

A situação descrita no parágrafo anterior é um exemplo concreto dos aspectos teóricos de D'Ambrosio e Freire, no sentido da valorização cultural de cada estudante, dando significado às suas vivências e histórias de vida. Além disso, a maneira como o professor pode trazer e explorar esses aspectos na atividade pedagógica, pode ser um diferencial para a mobilização com vistas à construção do conhecimento.

CONCLUSÃO

O Programa Etnomatemática não é somente uma proposta educacional, ele é uma grande contribuição para professores e gestores que vislumbram uma educação mais humana e igualitária dentro de uma formação técnica. Os estudos nas questões culturais foram os primeiros referenciais para Ubiratan D'Ambrósio, que sempre elucidou a importância do conhecimento a partir de uma ação transformadora na realidade, inda ao encontro da perspectiva freireana.

Aludir à Etnomatemática é pensar em possibilidades para a educação técnica diferenciada, e concreta com muitas chances de incluir socialmente muitos jovens em formação, desmistificando o compreender matemático como uma Ciência Básica disponível para poucos.

A contribuição, em debate teórico, está na reflexão para o despertar ao docente e gestores para uma educação mais próxima da realidade e anseios dos alunos. Uma vez que o aluno decide ingressar a uma instituição de ensino técnico, cabe à escola acolher e criar estratégias através de Programas eficientes para mantê-lo progressivamente dentro deste ambiente.

Os resultados apresentados nesta pesquisa nos encorajam a ir além, no sentido de ampliar as possibilidades de investigação junto a alunos trabalhadores que buscam, na formação técnica, além de ferramentas para resolver problemas técnicos específicos, um caminho para a transformação da sua realidade a partir de uma postura ativa, autônoma e emancipadora.

REFERÊNCIAS

- ANDREATTA, L. A Etnomatemática articulada ao mundo social: "um dedo de prosa" com a pesquisadora Gelsa Knijnik. In: org. SCHEFER, M. C. Et Al. **Entre-Telas com pesquisadores sociais indisciplinados**. São Paulo: Ed. LiberArs, 2021 p. 35-46)
- D'AMBROSIO, U. **Da realidade à ação**. São Paulo: Grupo Editorial Summus, 1986.
- D'AMBROSIO, U. **Transdisciplinaridade**. São Paulo: Palas Athena, 1997.
- D'AMBROSIO, U. **Etnomatemática: arte ou técnica de explicar e conhecer**. São Paulo: Ática, 1998.
- D'AMBROSIO, U. **Educação matemática: da teoria à prática**. Campinas: Papyrus, 2012.

D'AMBROSIO, U. **Etnomatemática: elo entre as tradições e a modernidade**. Belo Horizonte: Autêntica, 2020.

EDUCAR.RS. Disponível em: <https://escola.rs.gov.br/educar>. Acesso em: 4 jul. 2023.

FREIRE, P. **Educação como prática da liberdade**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1967.

FREIRE, A. M. A. **Pedagogia da esperança: um reencontro com a pedagogia do oprimido**. São Paulo: Paz e Terra, 1997.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2013.

FREITAS, A. V.; FANTINATO, M. C.. Os distanciamentos entre a Base Nacional Comum Curricular e a etnomatemática. **Revista de Educação Matemática**, São Paulo, v. 18, edição especial, p. 01-10, 2021.

MACHADO, E. R. Mundo do trabalho e Educação Profissional: Formação Técnica em Edificações no Instituto Federal de Goiás. Tese de Doutorado. Goiás: 2001

MARCONI, M.; LAKATOS, E. M. **Técnicas de pesquisa: planejamento e execução de pesquisas, amostragens e técnicas de pesquisas, elaboração, análise e interpretação de dados**. São Paulo: Atlas, 2002.

OLIVEIRA, M. M. **Sequência didática interativa no processo de formação de professores**. Petrópolis: Vozes, 2013.

REBOUÇAS, A. P. S.; ALMEIDA DE OLIVEIRA, K. Etnomatemática e ensino de matemática: o que revelam as pesquisas da BDEm. **REMATEC**, Belém, v. 18, n. 45, p. e20230015, 2023. DOI: 10.37084/REMATEC.1980-3141.2023.n45.pe20230016.id470. Disponível em: <https://www.rematec.net.br/index.php/rematec/article/view/470>. Acesso em: 6 jul. 2024.

RODRIGUES, T. D. Etnomatemática e filosofia da diferença: possíveis diálogos. **Journal of Mathematics and Culture**, v. 1, n. 11, p. 1-13, set. 2017.

ROSA, M.; OREY, D. C. **Tendências atuais da etnomatemática como um programa: rumo à ação pedagógica**. Campinas: Universidade Estadual de Campinas, 2005.

SCHEEREN, V.; JUNQUEIRA, S. M. da S. Educação matemática crítica e espaços democráticos de formação: aproximações e desafios em um contexto de escola do campo. **Hipátia**, v. 5, n. 1, p. 106-119, jun. 2020.

SILVA, Gildemberg da Cunha; CARVALHO, Lizete Maria Orquiza de. Proposta para formação crítica do professor de matemática: princípios a partir do movimento CTSA e da Educação Matemática Crítica. **REMATEC**, Belém, v. 19, n. 47, p. e2024016, 2024. <https://www.doi.org/10.37084/REMATEC.1980-3141.2024.n47.e2024016.id574>.

SOARES, G. A.; DOLZANE, M. I. F. Uma sequência didática de educação financeira sobre consumo na perspectiva da educação matemática crítica. **REMATEC**, Belém, v. 19, n. 47, p. e2024004, 2024. DOI: 10.37084/REMATEC.1980-3141.2024.n47.e2024004.id535. Disponível em: <https://www.rematec.net.br/index.php/rematec/article/view/535>. Acesso em: 6 jul. 2024.

URBANETZ, Sandra Terezinha; BASTOS, Eliana Nunes Maciel. Paulo Freire e a educação profissional técnica e tecnológica. **Práxis Educativa**, Ponta Grossa, v. 16, 2021. Epub 20 out. 2021. <https://doi.org/10.5212/praxeduc.v.16.16602.011>. Acesso em: 20 abr. 2023.

VELHO, Eliane Maria Hoffmann; LARA, Isabel Cristina Machado de. O saber matemático na vida cotidiana: um enfoque etnomatemático. **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v. 4, n. 2, p. 3-30, nov. 2011. ISSN 1982-5153.

Histórico

Recebido: 08 de outubro de 2024.

Aceito: 14 de março de 2025.

Publicado: 17 de abril de 2025.

Como citar – ABNT

MORAES, Marli Silva de; COSTA, Luciano Andreatta Carvalho da. Etnomatemática e Formação Técnica: uma proposta pedagógica para a construção civil. **Revista de Matemática, Ensino e Cultura – REMATEC**, Belém/PA, n. 53, e2025003, 2025. <https://doi.org/10.37084/REMATEC.1980-3141.2025.n53.e2025003.id644>

Como citar – APA

Moraes, M. S. de; Costa, L. A. C. da. (2025). Etnomatemática e Formação Técnica: uma proposta pedagógica para a construção civil. *Revista de Matemática, Ensino e Cultura – REMATEC*, (53), e2025003. <https://doi.org/10.37084/REMATEC.1980-3141.2025.n53.e2025003.id644>