



A DOBRADURA, O CUBO MÁGICO E A MATEMÁTICA: UMA APLICAÇÃO ENVOLVENDO O CONTEÚDO DE POTENCIAÇÃO

Maria Clara Sampaio Rodrigues¹

Ademir Pereira Junior²

Orientadora Sandra Regina D' Antonio Verrengia³

INTRODUÇÃO

As experiências em sala de aula são muito importantes para a formação de profissionais na área da educação, visto que, sempre que há possibilidade de inserção dos estudantes da licenciatura nos ambientes escolares, há a constituição de novos pensares e reflexões a respeito da docência. Assim, projetos que possibilitem essa interligação dos licenciandos à realidade escolar são sempre significativos.

O projeto Residência Pedagógica é uma dessas ações, sendo ele um projeto que integra a Política Nacional de Formação de Professores e que tem por objetivo promover o aperfeiçoamento da formação prática dos discentes dos cursos de licenciatura por meio da imersão dos licenciandos em escolas da rede pública de ensino.

Essa imersão, dar-se-á pela realização de intervenções pedagógicas e regências que são acompanhadas por professores da rede e orientadas por um docente da instituição de Ensino Superior na qual o residente encontra-se matriculado. Durante sua participação no projeto o licenciando participa também de momentos de estudo, reflexão, preparação, elaboração de planejamentos e propostas de ensino que tem como objetivo subsidiar suas ações no ambiente escolar.

Este trabalho se caracteriza como um relato de experiência e apresenta uma sequência de atividades pensada durante um dos momentos de estudo e discussão do projeto Residência Pedagógica de Matemática da Universidade Estadual de Maringá (UEM). Momentos esses que tinham como principal objetivo nos levar a refletir, a partir das propostas curriculares vigentes e do momento em que estávamos vivendo - o do Ensino Remoto Emergencial (ERE), a

¹ Graduanda do Curso de Matemática da Universidade Estadual de Maringá – UEM, bolsista RP, mcs.rodrigues@hotmail.com;

² Professor da Rede Estadual Adaile Maria Leite, Supervisor do RP, contato: profadjr@hotmail.com;

³ Docente do Departamento de Matemática da Universidade Estadual - UEM, srdantonio@uem.br.



elaboração de propostas de implementação que tinham como enfoque a aprendizagem significativa e o estabelecimento qualitativo da interação professor-aluno e aluno-aluno .

Apresentaremos aqui uma sequência de atividades desenvolvida em uma turma de 6º ano do Ensino Fundamental da Escola Estadual Adaile Maria Leite, localizada no município de Maringá, no Paraná que tinha como objetivo introduzir o conceito de potência de forma diferenciada a partir da metodologia de Resolução de Problemas e do uso de materiais manipuláveis, no caso específico, da dobradura e do cubo mágico. Para o comprimento desse objetivo nos pautamos nos princípios teóricos da aprendizagem significativa propostos por Ausubel.

É importante salientar que dado o contexto atípico que estamos passando devido a COVID-19, tanto as atividades desenvolvidas junto ao projeto Residência Pedagógica de Matemática da UEM, como a implementação da atividade do 6º ano ocorreram de forma remota, via Google Meet considerando as orientações do Ministério da Educação (MEC) e da Secretaria Estadual de Educação e de Esporte (SEED) e o Ensino Remoto Emergencial (ERE) vigente.

METODOLOGIA

A implantação do Ensino Remoto Emergencial (ERE), trouxe para o contexto educacional a necessidade de os docentes não só se aprofundarem e adaptarem ao uso das tecnologias e novas ferramentas digitais, como também, a buscarem estratégias e metodologias de ensino diferenciadas que promovessem a participação, interação e reflexão dos estudantes corroborando com o desenvolvimento de seu pensamento, compreensão e apropriação de conceitos.

Aliado a essas mudanças um desafio a mais surge ao pensarmos a respeito do ensino da Matemática no contexto que se impunha - o de distanciamento social e ensino remoto, fazendo com muitas questões fossem levantadas: “Como ensinar a Matemática com o distanciamento social?”, “Como motivar o aluno?”, “Como levá-lo a pensar?”, “Como torná-lo autônomo?”, “Como promover a aprendizagem a distância?” Tais questões estão relacionadas a uma prática que tem como premissa a aprendizagem significativa e o desenvolvimento de habilidades matemáticas importantes aos estudantes sendo então contrária a memorização de conceitos e procedimentos.

De acordo Ausubel (1980 *apud* MOREIRA, 1999, p. 153) para que a aprendizagem significativa ocorra de fato há duas condições: o conteúdo a ser ensinado deve ser



potencialmente revelador e o estudante precisa estar disposto a relacionar os conceitos vistos de maneira consistente e não arbitrária, isto é, ancorado em conceitos ou proposições relevantes já preexistentes em sua estrutura cognitiva. Em Matemática, por exemplo, se o conceito de adição já estiver na estrutura cognitiva do aluno ele poderá servir de alicerce (base) para a compreensão do conceito de multiplicação a depender de como o docente provocará e estimulará essa nova aprendizagem.

Pensando nisso, e nas leituras feitas durante nossos encontros do Residência Pedagógica de Matemática da Universidade Estadual de Maringá procuramos elaborar uma sequência de aulas a serem desenvolvidas no contexto do ERE que tivessem como foco a apropriação do conceito de potência de forma significativa. As atividades propostas foram retiradas do trabalho Melo (2020) e pautam-se na metodologia de Resolução de Problemas e no uso de materiais manipulativos.

É importante salientar que tanto a Resolução de Problemas, quanto o uso de materiais manipuláveis permitem que o professor esteja mais próximo aos alunos e que a avaliação da aprendizagem se torne algo constante, sendo também, uma forma de aprender e ajudar, bem como de observar o crescimento de cada estudante.

A metodologia da Resolução de Problemas aqui utilizada se relaciona a matemática recreativa sendo caracterizada por Dante (1999) como problemas quebra-cabeça, nos quais os alunos têm de analisar com cautela a situação de forma a encontrar uma solução para a mesma.

IMPLEMENTAÇÃO

A implementação descrita neste trabalho ocorreu nos dias 13 a 19 de abril de 2021, em uma turma do 6º ano do Ensino Fundamental II da Escola Estadual Adaile Maria Leite, no município de Maringá, no Paraná, com a colaboração e supervisão do professor Ademir Pereira Junior.

No dia 13 de abril, iniciamos a aplicação de nossa proposta fazendo o seguinte questionamento à turma: “Vocês acreditam que existe matemática na dobradura?”, a maioria dos estudantes respondeu afirmativamente a questão. Assim, após essa conversa inicial iniciamos a aplicação da primeira atividade - a das dobras de papel. Solicitamos aos estudantes que, de posse de uma folha de sulfite, a dobrassem ao meio - sendo essa a primeira dobra. Como estávamos aplicando a atividade via Google Meet, o professor Ademir foi mostrando pela câmera do computador como deveriam ser feitas as dobras e enfatizando a turma que reparasse



nas marcas que cada dobra fazia no papel e na quantidade de retângulos que seriam formados a cada dobra.

Após a intervenção do professor, prosseguimos a atividade dobrando a folha sempre ao meio por mais quatro vezes e solicitando aos alunos que observassem, a cada dobra do papel, em quantos retângulos a folha de sulfite seria então subdividida. Para auxiliar nas reflexões posteriores com a turma, projetamos a tela do computador e fomos registrando em uma tabela no Paint a partir das falas dos alunos a quantidade de dobras e o número de pequenos retângulos que se formavam a cada dobra na folha.

Após preenchida a tabela perguntamos aos estudantes se seria possível, observando os dados da tabela construída coletivamente, estabelecermos alguma relação matemática e/ou até mesmo chegarmos a alguma conclusão que pudesse relacionar o número de dobras ao total de pequenos retângulos formados.

Os alunos discutiram entre si e começaram a explicitar suas primeiras conjecturas. Nesse momento, procurando auxiliar na reflexão dos estudantes e também avaliar se de fato estavam compreendendo o que estava ocorrendo - relação dobras de papel e número de retângulos formados, perguntamos à turma o que aconteceria se fosse possível dobrar o papel mais uma vez, automaticamente os alunos responderam que teríamos sessenta e quatro retângulos formados. Percebendo que os alunos haviam compreendido a ideia perguntamos então, aos estudantes se existia alguma regularidade ou padrão entre os resultados que pudesse ser explicitada, nesse instante, a maior parte dos alunos respondeu que o resultado da dobra anterior era sempre multiplicado por dois.

Por fim, perguntamos aos alunos se pudessemos aumentar a quantidade de dobras no papel se os mesmos achavam que essa relação se manteria, isto é, se achavam que a quantidade de retângulos formada seria sempre o dobro da anterior, bem como se poderíamos escrever o resultado obtido como um produto de fatores iguais. A turma a princípio não soube responder, nesse momento solicitamos que nos ajudassem a reescrever todos os resultados obtidos como sendo um produto cujo fator comum seria dois. Após a escrita dos valores (número de retângulos formados como um produto cuja base era dois – exemplo $8 = 2 \times 2 \times 2$) definimos então a potência de base dois.

A aula do dia 15 de abril (quinta-feira) retomamos com os alunos a atividade desenvolvida na aula anterior e trouxemos a turma um novo desafio, questionando-os como poderíamos representar a potência de base dois caso não realizássemos nenhuma dobra, levamos os estudantes a associar a quantidade de dobras ao número de retângulos formados, isto é, se houver 0 - zero dobras, qual a quantidade de retângulos teríamos? A maioria dos



estudantes respondeu que não teríamos nenhum retângulo formado, no entanto, um dos alunos da turma observou que teria sim um retângulo formado, devido ao fato de a folha de sulfite possuir a forma retangular. A partir do apontamento feito pelo aluno explicamos à turma que sua hipótese estava correta, visto que o formato da folha era retangular e definimos uma das propriedades de potência a de que todo número elevado a zero é igual a um.

No dia 19 de abril iniciamos a proposição da segunda atividade com a montagem de um cubo mágico pela câmera do computador e, partindo dessa dinâmica perguntamos aos alunos se conheciam esse objeto e se achavam que por meio dele poderíamos estabelecer alguma relação com a matemática. A maioria da turma respondeu que já conhecia o cubo e que acreditavam que seria sim possível pensar a matemática a partir do cubo mágico.

Perguntamos então aos discentes se poderiam nos dizer quantos cubinhos seriam necessários para formarmos o cubo mágico. Os alunos arriscaram alguns palpites uns disseram 24 cubos, outros 56 cubos. Por conta da divergência nas respostas e para fomentar e refletir a respeito do que seria proposto, resolvemos mostrar um cubo mágico criado no aplicativo Geogebra. Nele foi possível contar quantos cubinhos menores foram necessários para se ter o cubo maior, chegando à resposta de 27 cubos.

A partir do uso do aplicativo chamamos a atenção dos alunos e solicitamos que pensassem em como poderíamos estabelecer uma relação entre a quantidade de cubos menores e o quadrado mágico completo. Os alunos então, valendo-se da ideia utilizada na construção de uma potência de base dois e tendo o número 27 (número total de cubinhos do cubo mágico) disseram que seria possível pensarmos também no produto de fatores iguais

Questionados então sobre qual seria um fator comum que poderíamos utilizar para representar a quantidade total de cubinhos do cubo mágico mostrado, os alunos disseram que poderíamos utilizar o fator 3, visto que seria possível reescrever o número 27 como sendo uma multiplicação de $3 \cdot 3 \cdot 3$ e, que de forma análoga a atividade envolvendo as potências de base dois poderíamos estabelecer uma mesma relação e encontrar outros resultados cujo produto teria como base o número 3. Para finalizar a atividade formalizamos o conceito de potência de base três e, ampliamos a ideia para números maiores a partir da proposição de outras atividades. Por fim, formalizamos com os estudantes, o conceito matemático de potência: “uma potência de expoente natural é o resultado da multiplicação de um dado número por si mesmo um certo número de vezes, ou seja, é uma forma de representar sucessivas multiplicações de um só fator, repetido um determinado número de vezes.”

CONSIDERAÇÕES FINAIS



A atividade aqui descrita mostra que é possível construirmos significativamente conceitos matemáticos com os estudantes, nos valendo de metodologias, estratégias e materiais de ensino que fomentem e estimulem a participação dos estudantes, criando assim, ambientes nos quais a aprendizagem se constitua de forma reflexiva, sendo o aluno um sujeito ativo e co-responsável pela ampliação e reelaboração de seus conhecimentos e o professor um provocador do pensamento e da busca do aluno por novos saberes.

Palavras-chave: Educação Matemática, Aprendizagem Significativa, Materiais Manipuláveis, Potenciação.

REFERÊNCIAS

DANTE, L. R. **Didática da Resolução de Problemas de Matemática**. 2. ed. São Paulo: Ática, 1999.

MELO, Marcela Camila Picin de et al. **A resolução de problemas: uma metodologia ativa no ensino de matemática para a construção dos conteúdos de "Potenciação e radiciação" com alunos do ensino fundamental**. 2020. Dissertação de Mestrado. Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

MOREIRA, A. M. **A teoria da Aprendizagem significativa de Ausubel**. In: MOREIRA, A. M. Teorias de Aprendizagem. EPU: São Paulo, 1999, p. 151-165.