



I FÓRUM CATARINENSE DAS LICENCIATURAS QUE FORMAM PROFESSORES QUE ENSINAM

MATEMÁTICA

A EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E A GEOMETRIA DOS FRACTAIS: EXPERIÊNCIAS NO PIBID

Danielly Vitória, UNESC, daniellyvitorio2807@outlook.com

Fátima Victória Hlebania de Oliveira, UNESC, fahlebania@hotmail.com

Guilherme da Luz Camilo, UNESC, guilhermecamiloo@gmail.com

Maria Eduarda Mariano, UNESC, eduarda.mariano@outlook.com

Resumo: O presente trabalho caracteriza-se num relato de experiência vivenciada por docentes e acadêmicos integrantes do subprojeto PIBID (Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência) do Curso de Matemática da Universidade do Extremo Sul Catarinense (UNESC). No movimento de iniciação à docência, inserem-se as investigações sobre metodologias e recursos diferenciados e suas aplicações no âmbito da sala de aula. Os programas de iniciação à docência visam contribuir nesse processo formativo ao possibilitar uma aproximação prática dos acadêmicos de licenciatura com o cotidiano das escolas públicas de educação básica e com o contexto em que elas estão inseridas (CAPES, 2018). Esse movimento ocorre na UNESC com a participação dos acadêmicos e docentes no PIBID, instituído como política pública de valorização do professor com o intuito de elevação da qualidade dos cursos de licenciatura, constituiu-se num espaço privilegiado de aprendizagem da docência na Educação Matemática (PEREIRA, ZANETTE, CARDOSO, 2018). No âmbito da Matemática, como uma área de difícil compreensão, com linguagem própria e abstrações, tem na docência o desafio de buscar novos métodos de ensino e aprendizagem, que instigam, desafiam e motivam os alunos a envolver-se nas atividades de aula. A Geometria Fractal, campo da matemática que estuda objetos denominados fractais, mostra-se com potencial para explorar de forma diferenciada, conceitos geométricos euclidianos, segundo Fernandes (2007). Os fractais são entes geométricos, cujas características são a autossimilaridade, a dimensão fractal e seu processo de iteração. A Geometria Fractal, infere métodos para analisar e descrever objetos e formas naturais, contrapondo-se com as limitações da geometria euclidiana (MOREIRA, 2003). É um campo de conhecimento amplo e,



I FÓRUM CATARINENSE DAS LICENCIATURAS QUE FORMAM PROFESSORES QUE ENSINAM

M A T E M Á T I C A

portanto, não é de uso exclusivo da matemática. Este contexto motivou o presente estudo no âmbito de atividades pibidianas. Assim, definiu-se como objetivo, analisar o processo de elaboração dos conceitos matemáticos de polígonos triangulares, proporcionalidade e potenciação na perspectiva da Geometria Fractal. Optou-se por trabalhar o conhecimento geométrico dos polígonos triangulares por meio dos fractais, buscando explorar o conceito histórico, conhecimento de área, perímetro, pontos médios, triângulos, ângulos e potenciação com alunos do Ensino Médio da Educação Básica. A atividade experiencial foi desenvolvida por seis acadêmicos integrantes do PIBID com alunos do 3º ano (turma com 25 alunos) do ensino médio da Escola de Educação Básica Natálio Vassoler, Forquilha/SC, em 2018, com a supervisão da professora de Matemática da Escola. Foram utilizadas 4 aulas de 45 minutos cada, no período noturno, para realizar a oficina. O planejamento da proposta ocorreu nas reuniões semanais na UNESC, num período de 2 meses que contemplaram, pesquisa teórica, organização da oficina, apresentação e avaliação da mesma aos colegas pibidianos. Possibilitou a vivência da docência no contexto experimental visando contribuir na formação dos futuros docentes. A proposta de aula, caracterizada em oficinas foi organizada em etapas: (a) pesquisa em grupos sobre o tema; (b) socialização dos grupos em sala de aula sobre os resultados da pesquisa; (c) construção do Triângulo de Sierpinski; (d) discussão e análise dos conceitos matemáticos desenvolvidos; (e) exposição dos trabalhos na escola. A proposta do estudo preliminar objetivou familiarizar o aluno com os temas propostos. Assim, a socialização da pesquisa ocorreu na sala de aula, onde cada equipe apresentou para a turma seu respectivo assunto. A construção do Triângulo de Sierpinski ocorreu inicialmente com o uso de réguas, compassos e folhas A4. A sequência planejada e orientada foi seguida pelos alunos em sala de aula. O polígono regular obtido, nomeado de triângulo equilátero tem medida de lado equivalente a 20cm. Na sequência da atividade, os alunos foram incentivados a construir o ponto médio de cada lado do triângulo equilátero. Discutiu-se novamente o conceito de ponto médio e o significado deste num segmento. Ao ligar os pontos com segmentos de reta concluiu-se a primeira iteração, que representa “a repetição de um procedimento consecutivamente” (NUNES, 2006, p.30), dando origem a três novos



I FÓRUM CATARINENSE DAS LICENCIATURAS QUE FORMAM PROFESSORES QUE ENSINAM

M A T E M Á T I C A

triângulos equiláteros. Deram continuidade repetindo a ação por mais quatro vezes. Concluída esta etapa, discute-se quais operações matemáticas poderiam ser utilizadas para determinar o perímetro, a área e a quantidade de triângulos equiláteros obtidos na 1ª, 2ª, 3ª e 4ª iteração. Analisando a imagem construída do fractal, os alunos perceberam que a cada iteração eram construídos novos triângulos que mantinham o mesmo formato, porém diminuía o tamanho, estabelecendo os conceitos de semelhança de triângulos. Portanto, de forma genérica, pode-se afirmar que o perímetro de cada novo triângulo inscrito em “n” iterações equivale a $(\frac{1}{2})^n$ do perímetro P do triângulo base, ou seja, $P_n = (\frac{1}{2})^n \times P$. Nessa etapa da atividade de aula, observou-se que, os alunos começaram a compreender o significado de um fractal e a sua relação, neste modelo, com a geometria euclidiana, citado por Nunes (2006). Foi proposto então, pensarem em como resolveriam matematicamente a situação-problema referente ao número de triângulos de um fractal com 10 iterações, por exemplo, sem a necessidade de desenhar os triângulos ou contá-los. Nas reflexões em sala de aula, os conceitos relacionados a área dos triângulos foram desenvolvidos, buscando a relação com a fórmula da área de polígonos triangulares citados por Dolce e Pompeo (2005). Trabalhou-se a relação entre as unidades de medida de comprimento e área, caracterizando a área ou superfície da figura plana em estudo, nas relações euclidianas determinadas a partir das medidas da base (b) e da altura (h) da figura cuja fórmula é definida por $S = \frac{b \times h}{2}$ (DOLCE; POMPEO, 2005). Observou-se que, no Triângulo de Sierpinski a área de cada novo triângulo construído, tende a zero, pois a cada iteração a área reduz-se para $\frac{3}{4}$ da área da iteração anterior. Por exemplo, se a área inicial equivale a 1cm^2 , ao fim da primeira iteração é $\frac{3}{4}$ de 1cm^2 , na 2ª iteração equivale a $(\frac{3}{4} \times \frac{3}{4})$ de 1cm^2 , etc. Assim, a área limite é $(\frac{3}{4})^n$ de 1cm^2 para n iterações, cuja grandeza tende a 0. Tem-se novamente, o processo de potenciação utilizado na determinação da área de cada triângulo construído a partir das n iterações. Na última etapa das atividades desenvolvidas, os cartazes com os resultados dos estudos foram expostos no pátio interno da escola. A exposição externa dos resultados das atividades de sala de aula com momento de socialização no pátio da escola, mostrou-se significativo para a aprendizagem dos mesmos e para os acadêmicos



I FÓRUM CATARINENSE DAS LICENCIATURAS QUE FORMAM PROFESSORES QUE ENSINAM

M A T E M Á T I C A

em processo de formação de iniciação à docência. Como cita Tardif (2004), a docência é constituída a partir das experiências pessoais, da formação acadêmica, dos diversos materiais didáticos de apoio, dos saberes vivência na profissão, na sala de aula e na escola. Planejar a oficina, o que seria abordado, como se pretendia iniciar e terminar, foi fundamental nesse processo de aprendizagem de iniciação à docência. Como resultado, observou-se que o estudo relacionado à Geometria Fractal contribuiu na perspectiva de utilização de metodologia e recursos diferenciados e, de mesmo modo, na apropriação dos conceitos relacionados aos polígonos triangulares da Geometria Euclidiana e suas relações de classificação, ângulos, ponto médio, altura, perímetro e área. Além disso, possibilitou a inserção de debates e a compreensão pelos alunos da escola, acerca da potenciação, relacionada ao processo de iteração dos fractais. Conclui-se que as experiências vivenciadas nesse processo são de suma importância para a formação acadêmica e profissional, proporcionando vivências significativas, como o contato com a sala de aula, com os alunos e com o ambiente escolar.

Palavras-chave: Geometria Fractal; Triângulo de Sierpinski; PIBID.

Referências:

CAPES, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior do Ministério da Educação (MEC). **Pibid: Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência**. 2018. Disponível em: <http://www.capes.gov.br/educacao-basica/capespibid>. Acesso em: 18 março 2019.

DOLCE, O.; POMEIO, J.N. **Fundamentos de Matemática Elementar: Geometria Plana**. São Paulo: Editora Atual. 2005.

FERNANDES, J.A. **Fractais: uma nova visão da matemática**. 2007. 45 f. Monografia (Especialização), Unilavras, Lavras, 2007.

MOREIRA, I. C. **Fractais: Complexidade e Caos**. Rio de Janeiro, Editora UFRJ/COPEA. 2003.

NUNES, R.S.R. **Geometria Fractal e Aplicações**: Departamento de Matemática Pura Faculdade de Ciências da Universidade do Porto. Janeiro: 2006.



I FÓRUM CATARINENSE DAS LICENCIATURAS QUE FORMAM PROFESSORES QUE ENSINAM

MATEMÁTICA

PEREIRA, L.L.; ZANETTE, E.N.; CARDOSO, E.F.M. **Educação Matemática e Iniciação à Docência**: Inter-relação de conhecimento entre a Escola e a Universidade. *In*: SCHLICKMANN, C.A.; ... [et al.]. (orgs). Nós, docentes [recurso eletrônico]: experiências do PIBID na UNESC. vol. II. Criciúma, SC: EDIUNESC, 2018. p.62-82.

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional**. 4ª Ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2004.

Fontes Financiadoras:

CAPES-PIBID-UNESC