

GPEMAC: Vivenciando experiências com as oficinas

Eixo Temático: Ensino e Aprendizagem de Matemática no Ensino Superior

Tailane de Melo Santos. UESC. tmsantos.lma@uesc.br
Brunna Batista Costa. UESC. bbcosta.lma@uesc.br
Rosane Leite Funato. UESC. rlfunato@uesc.br
Liliane Xavier Neves. UESC. lxneves@uesc.br
Elisângela Silva Farias. UESC. esfarias@uesc.br

RESUMO

O Grupo de Pesquisa em Ensino e Aprendizagem da Matemática em Ambiente Computacional (GPEMAC) criou o projeto de extensão "Oficinas do GPEMAC em teorias e na prática efetiva em laboratórios e salas de aula" com o objetivo de oferecer oficinas e capacitações para professores e estudantes de graduação que desejam aprimorar suas habilidades no uso de tecnologias para o ensino da matemática. O projeto se baseia em diferentes correntes didáticas, como a Abordagem Instrumental (ABIN) proposta por Rabardel, a Teoria de Registro de Representação Semiótica (TRRS) de Raymond Duval e a Teoria Antropológica do Didático (TAD) de Chevallard. O projeto visa ampliar o alcance do trabalho desenvolvido pelo grupo, contribuindo para a melhoria da qualidade do ensino de matemática e para a formação de professores mais capacitados e atualizados em relação ao uso de tecnologias educacionais.

Palavras-chave: Oficinas. GPEMAC. Abordagem Instrumental. TRRS. TAD.

INTRODUÇÃO

Em 1999, o Professor Afonso Henriques e sua equipe criaram o Grupo de Pesquisa em Ensino e Aprendizagem da Matemática em Ambiente Computacional (GPEMAC) na Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC). Desde então, o grupo vem conduzindo diversas pesquisas e incentivando a participação de novos professores e alunos de graduação da UESC interessados em atividades de pesquisa e extensão em diferentes níveis de ensino.

O GPEMAC tem realizado estudos abrangentes sobre o ensino e a aprendizagem da matemática, com destaque para a utilização de ferramentas tecnológicas relevantes na sociedade, como computadores, softwares educacionais, materiais manipulativos e jogos. Esse trabalho tem se mostrado bastante promissor, visto que muitos alunos dos cursos de

matemática buscam aprofundar seus conhecimentos por meio de atividades extracurriculares, seja por meio de bolsas de iniciação científica, seja voluntariamente.

O Grupo de Pesquisa em Ensino e Aprendizagem da Matemática em Ambiente Computacional (GPEMAC) é reconhecido por sua atuação na pesquisa e desenvolvimento de metodologias para o ensino de matemática, especialmente por meio do uso de tecnologias. Com o objetivo de expandir esses trabalhos e compartilhar suas descobertas com um público mais amplo, o GPEMAC criou o projeto de extensão "Oficinas do GPEMAC em teorias e na prática efetiva em laboratórios e salas de aula" que tem por coordenadores os professores, Afonso Henriques e Rosane Leite Funato.

O projeto consiste em oferecer oficinas e capacitações para professores de matemática de diferentes níveis de ensino e para estudantes de graduação que desejam aprimorar suas habilidades no uso de tecnologias para o ensino e aprendizagem da matemática. Para os bolsistas que atuam no projeto, este consiste em proporcionar vivências didáticas no qual possa relacionar a teoria e a prática. Nas oficinas são criados espaços de aprendizagem diferenciado, onde o participante, seja ele aluno ou professor, constrói o conhecimento baseando-se, na maioria das vezes, em algo concreto, manipulando objetos elaborados de forma a verificar conceitos específicos da Matemática. Com a utilização de softwares Matemáticos nas oficinas temos a oportunidade de validar tais conceitos de forma dinâmica, o que não é possível apenas no ambiente papel/lápis. Vale salientar que para os professores e futuros professores de Matemática, as oficinas funcionarão como um curso de qualificação, onde poderão ter contato com modalidades de ensino diferenciadas, que poderão ser úteis nas suas práticas profissionais.

Assim, o projeto de extensão das Oficinas do GPEMAC visa ofertar oficinas a fim de proporcionar um ambiente de desenvolvimento e aquisição de conhecimentos matemáticos a partir da elaboração de situações específicas, utilizando os ambientes papel/lápis e computacionais (softwares). Enquanto participantes do GPEMAC, nosso objetivo com este trabalho é relatar as atividades desenvolvidas nas oficinas.

REFERENCIAL TEÓRICO

O projeto de oficinas do GPEMAC em teorias e na prática efetiva em laboratórios e salas de aula se apoia em um referencial teórico composto por diferentes correntes didáticas, incluindo a Abordagem Instrumental (ABIN) proposta por Rabardel, a Teoria de Registro de Representação Semiótica (TRRS) de Raymond Duval e a Teoria Antropológica do Didático (TAD) de Chevallard.

A Abordagem Instrumental, desenvolvida por Rabardel, tem como foco para a oficina o desenvolvimento de competências matemáticas na ergonomia cognitiva, que é a relação do sujeito com a ferramenta de trabalho, quando esta permite gerar um conhecimento. O ponto de partida desta teoria é a ideia de que uma ferramenta não é automaticamente um instrumento eficaz e prático.

Para que uma ferramenta em geral e o computador (ou software ou material manipulativo) em particular se torne um instrumento útil para o sujeito, é necessária a mobilização das características do artefato com vista às atividades ergonômicas cognitivas do sujeito (definindo o processo gênese instrumental). Nesse processo, buscamos compreender as características da ferramenta (suas potencialidades e suas limitações) em uso com base em nossas experiências anteriores, visando a construção cognitiva do instrumento.

Para Rabardel, a integração de tecnologias às atividades matemáticas conduz à construção de esquemas de utilização adaptados e eficazes. Essa integração nos direciona para a elaboração de atividades instrumentais ditas como sendo aquelas em que os indivíduos utilizam ferramentas para atingir objetivos específicos. Para a análise de atividades instrumentais Rabardel propõe o Modelo de Situações de Atividades Instrumentais evidenciando as interações que intervêm nas atividades instrumentais destacando aqui a relação do sujeito com o objeto matemático mediado pelo instrumento.

Para a elaboração/organização das oficinas é considerado o olhar cuidado da Abordagem Instrumental de como inserir a tecnologia trabalhada de modo a se tornar um instrumento útil e eficaz para os participantes. Nesse processo é fundamental o estudo das práticas institucionais do objeto matemático, da instituição onde sobrevive esse objeto do

saber. Assim, encontramos fundamentação na Teoria Antropológica do Didático, Chevallard (1992). Essa teoria nos oferece suporte ao pensar na dimensão técnica e instrumental do trabalho matemático. Essa dimensão é destacada na relação pessoal de um indivíduo com um objeto do saber, que é estabelecida quando o indivíduo entra na instituição onde existe esse objeto. Agregamos a essa relação a inclusão de tecnologias no processo de ensino e aprendizagem da Matemática, presentes nas nossas oficinas.

Já a Teoria de Representação Semiótica de Raymond Duval aborda a relação entre a matemática e a linguagem, enfatizando a importância das representações simbólicas para a construção do conhecimento matemático. Do ponto de vista didático e matemático, essa teoria contribui para auxiliar na melhor compreensão do objeto matemático para garantir a consolidação da aprendizagem. De fato, uma reflexão sobre um objeto matemático e suas possíveis representações (Língua materna, registro algébrico, registro gráfico, registro numérico, ...) nos guia a formação, ao tratamento e a conversão de uma representação desse objeto. Por exemplo, na construção de uma figura geométrica baseada na aplicação de regras de conformidade (formação), o cálculo de limite de uma função (tratamento próprio das escritas simbólicas) e a tradução de um texto em uma expressão algébrica (conversão da representação da expressão da língua materna para o registro algébrico).

Assim, nas propostas das oficinas consideramos a interconexão entre os registros de representação do objeto matemático, para que os estudantes possam compreender e manipular os conceitos matemáticos. Além disso buscamos utilizar diferentes recursos e materiais para abordar um mesmo conceito matemático, para favorecer a compreensão dos estudantes e estimular sua criatividade.

O projeto de oficinas do GPEMAC se baseia nesses referenciais teóricos para oferecer aos professores participantes uma abordagem didática valorizando a construção do conhecimento matemático por meio de situações concretas e significativas com tecnologias (instrumentos), a partir de uma reflexão constante sobre as diferentes representações simbólicas do objeto.

DESENVOLVIMENTO DAS OFICINAS

Ao participar do Grupo de Pesquisa em Ensino e Aprendizagem da Matemática em Ambiente Computacional (GPEMAC), no Laboratório de Visualização Matemática L@VIM (figura 01) que é um espaço designado para desenvolver as reuniões e ações do GPEMAC, através do projeto de extensão Oficinas do GPEMAC em teorias e na prática efetiva em laboratórios e salas de aula, se tornou possível estudar teóricos e desenvolver oficinas que buscam facilitar a compreensão dos estudantes de ensino básico e de ensino superior na graduação.

Figura 01— L@VIM



Disponível em: <https://sites.google.com/site/gpemac/galeria-de-fotos>

Com o desenvolvimento das oficinas buscamos:

- Contribuir para a melhoria do ensino e na aprendizagem da Matemática a partir da elaboração, construção de recursos didáticos e modelos concretos que facilitem o entendimento de conceitos matemáticos abstratos;
- Favorecer a visualização dos conceitos matemáticos abstratos a partir dos modelos concretos;
- Motivar a exploração das potencialidades de ambientes computacionais de aprendizagem no processo de ensino e aprendizagem da Matemática;
- Fornecer aos sujeitos (alunos e professores) um espaço para a discussão de temas matemáticos específicos;
- Divulgar as pesquisas realizadas no GPEMAC e os materiais manipuláveis produzidos no L@VIM/GPEMAC para o ensino e aprendizagem da Matemática.

- Colocar em prática as diversas sequências didáticas produzidas no GPEMAC utilizando os ambientes papel/lápis e computacional no ensino e aprendizagem da matemática.
- Incentivar visitas de alunos das escolas da Educação Básica com seus respectivos Professores ao L@VIM.

As reuniões de decisões/planejamentos/estudos/organizações acontecem semanalmente, os bolsistas se reúnem com os orientadores no L@VIM, discutem ideias, leem artigos que sejam voltados para o embasamento teórico e buscam relacionar a teoria com a prática desenvolvendo oficinas que podem ser ministradas a professores ou estudantes interessados. Assim buscamos utilizar algumas ferramentas tecnológicas e softwares educacionais (figura 02) em atividades de ensino e aprendizagem de matemática, de forma a promover a compreensão do papel das ferramentas no processo de aprendizagem e favorecer a utilização dessas ferramentas pelos estudantes em suas próprias atividades, ou em atividades propostas para esse fim.

Figura 02— Ferramentas Tecnológicas



Fonte: Produção das autoras

Nas oficinas utilizamos metodologias variadas, entre elas construção de modelos com as técnicas da palietagem (processo de construção de esculturas utilizando palitos) e da papietagem (técnica artesanal que utiliza papéis recortados, cola e um molde para obtenção de uma escultura), além de materiais manipuláveis e jogos didáticos, que podem ou não ser construídos/adaptados (ver figura 03).

Figura 03 – Palietagem, papietagem, jogos



Fonte: Produção das autoras

A seguir apresentamos algumas oficinas realizadas pelo projeto.

- **Oficinas Sólidos de Platão.**

Essa oficina foi formulada a fim de ser aplicada durante a XV Semana da Matemática da UESC para estudantes da graduação em Licenciatura em Matemática, previamente inscritos no evento. No decorrer de dois dias, foram apresentadas as propriedades dos polígonos, o que os caracteriza como polígonos regulares ou irregulares, convexos ou não convexos.

A partir desses conhecimentos foram apresentados os Sólidos de Platão, cujas faces são formadas por polígonos regulares idênticos. Foi utilizado o *software* GeoGebra para construir os ângulos e mostrar como são compostos os vértices de um Sólido de Platão, formados pelos polígonos regulares. Com isso, iniciou-se sob orientação dos palestrantes a construção, utilizando a técnica de palietagem, de alguns Sólidos de Platão (Figura 04).

Figura 04 —Oficina Sólidos de Platão.



Fonte: Produção das autoras.

- **Oficina do Tangram**

A oficina (Figura 05) foi apresentada em um workshop organizado na Universidade Estadual de Santa Cruz, apresentando aos participantes uma cartilha que teve como objetivo propor o ensino de polígonos utilizando instrumentos de desenho geométrico, como régua e compasso, a fim de construir o Tangram. Toda a organização da oficina foi realizada com base nos pressupostos da Teoria ABIN.

Figura 05 — Montagem de fotos da oficina do Tangram.



Fonte: Produção das autoras.

- **Oficina de Papietagem e Palietagem.**

A oficina esteve voltada para produção de materiais manipuláveis, onde se utilizou a técnica de papietagem e de palietagem para a construção de materiais, algumas superfícies estudados na disciplina de Cálculo III e Geometria analítica (Figura 06). Essas construções se deram com base nos estudos da Teoria de Representação Semiótica de Duval.

Figura 06 — Montagem da oficina de Papietagem e Palietagem.



Fonte: Produção das autoras.

- **Oficina dos Produtos Notáveis**

A oficina (figura 07) foi pensada para estudantes da turma da disciplina Fundamentos de Matemática, componente do curso de Ciências Contábeis da UESC. Foi utilizada como metodologia a Análise Institucional & Sequência Didática (HENRIQUES, 2016), tendo como referência um livro didático da Educação Básica.

Sua aplicação foi expositiva e dialogada, com o intuito de esclarecer possíveis dúvidas a respeito dos conteúdos sobre Produtos Notáveis. Durante os estudos teóricos relacionamos Chevallard e Duval com a importância da reflexão sobre o processo de ensino e aprendizagem da matemática.

Figura 07— Montagem da oficina Produtos Notáveis



Fonte: Produção das autoras.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em conclusão, o Grupo de Pesquisa em Ensino e Aprendizagem da Matemática em Ambiente Computacional (GPEMAC) vem desenvolvendo um trabalho no campo do ensino de matemática por meio da utilização de tecnologias educacionais, sendo parte deste, aqui relatado. O projeto de extensão "Oficinas do GPEMAC em teorias e na prática efetiva em laboratórios e salas de aula" busca expandir o alcance desse trabalho, oferecendo oficinas e capacitações para professores de matemática de diferentes níveis de ensino e a estudantes de graduação interessados em aprimorar suas habilidades no uso de tecnologias educacionais.

O referencial teórico adotado pelo projeto, composto por diferentes correntes didáticas, incluindo a Abordagem Instrumental (ABIN) proposta por Rabardel, a Teoria de Registro de Representação Semiótica (TRRS) de Raymond Duval e a Teoria Antropológica do Didático (TAD) de Chevallard, traz uma base sólida e consistente para

a elaboração e implementação das oficinas, contribuindo na melhoria da qualificação dos participantes envolvidos que necessitam desta ciência na sua formação.

Assim, as oficinas do GPEMAC têm o potencial de contribuir para a melhoria da qualidade do ensino de matemática, promovendo uma formação atualizada e capacitada dos professores e estudantes, ajudando a disseminar práticas pedagógicas inovadoras em diferentes contextos educacionais da Educação Matemática.

REFERÊNCIAS

CHEVALLARD, Y. Les processus de transposition didactique et leur théorisation In G. Arzac et al. La transposition didactique à l'épreuve (p. 135-180). La Pensée Sauvage. Grenoble, 1994.

DUVAL R. (1993), Registres de représentation sémiotique et fonctionnement cognitif de la pensée. Annales de didactique et de sciences cognitives. IREM de Strasbourg, v. 5, p. 35-65.

HENRIQUES, A. Abordagem Instrumental e aplicações. Educação Matemática Pesquisa, São Paulo, v.23. p. 247-280, 2021.

HENRIQUES, Afonso. Análise Institucional & Sequência Didática como Metodologia de Pesquisa. In: I Simpósio Latino-Americano de Didática da Matemática, 2016, Bonito - MS. Anais do I Simpósio Latino-Americano de Didática da Matemática. Bonito - MS: LADIMA, 2016.