

Evento: XVIII Jornada de Extensão

**DESENVOLVIMENTO E IMPLEMENTAÇÃO DE SOFTWARE EDUCACIONAL
PARA A ÁREA DE MATEMÁTICA: UM PROJETO INTERDISCIPLINAR¹
DEVELOPMENT AND IMPLEMENTATION OF EDUCATIONAL SOFTWARE
FOR MATHEMATICS AREA: AN INTERDISCIPLINARY PROJECT**

**Lecir Dalabrida Dorneles², A. Patricia Spilimbergo³, Claudia Piva⁴, Edson
Luiz Padoin⁵, Barbara Gündel Mendonça⁶, Tânia Michel Pereira⁷**

¹ Projeto de Extensão

² Professora Mestre do DCEEng, Coordenadora do Projeto, Curso de Matemática,
lecird@unijui.edu.br

³ Professora Mestre do DCEEng, Extensionista, Curso de Matemática, patspi@unijui.edu.br

⁴ Professora Mestre do DCEEng, Extensionista, Curso de Matemática, cpivaa@gmail.com

⁵ Professor Doutor do DCEEng, Extensionista, Curso de Ciência da Computação,
padoin@unijui.edu.br

⁶ Professora Mestre do DCEEng, Extensionista, Curso de Design, barbara.gundel@unijui.edu.br

⁷ Professora Mestre do DCEEng, Extensionista, Curso de Matemática, tmichel@unijui.edu.br

INTRODUÇÃO

Partindo do pressuposto que a Extensão Universitária é um processo articulador do ensino e da pesquisa, a qual possibilita promover a interação com a sociedade, no ano de 2017 professores e acadêmicos dos cursos de Matemática, Design e Ciência da Computação do DCEEng – Departamento de Ciências Exatas e Engenharias da UNIJUI – Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, deram continuidade ao projeto DISEAM – Desenvolvimento e Implementação de *Software* Educacional para a Área de Matemática, desenvolvendo ações interdisciplinares entre os cursos, tendo suas áreas como essenciais na execução destas ações.

Tendo em vista o caráter interdisciplinar deste projeto, entende-se que não bastam docentes das diferentes áreas fazerem parte da equipe, mas sim que as atividades propostas se construam e se desenvolvam pelas áreas. Neste sentido, o que se propôs como principais ações deste projeto, para o ano de 2017, são a elaboração e implementação de *Softwares* Educacionais que envolvam conceitos matemáticos; o desenvolvimento, a execução e a disponibilização de atividades de ensino de Matemática através do uso de tecnologias e a organização e implementação da primeira Feira Regional de Matemática do estado do Rio Grande do Sul. Assim, este trabalho objetiva socializar algumas das ações desenvolvidas até o momento neste projeto.

METODOLOGIA

A proposta de elaboração e implementação de *Softwares* Educacionais pressupõe os diferentes níveis de ensino, na perspectiva de um trabalho conjunto entre universidade e escola. O desenvolvimento, a execução e a disponibilização das atividades de ensino de Matemática, através do uso de tecnologias, se dá pela realização de oficinas desenvolvidas utilizando o *software* GeoGebra, as quais são reavaliadas e disponibilizadas no site do projeto, <http://www.projetos.unijui.edu.br/diseam>. As efetivações dos *Softwares* Educacionais e das atividades de ensino consideram o professor um participante ativo na produção, de acordo com

Evento: XVIII Jornada de Extensão

suas necessidades de sala de aula, seguindo suas intencionalidades descritas no plano de ensino da disciplina. A Feira de Matemática foi apresentada e discutida com os professores das redes de ensino, através de uma formação realizada com representantes da Rede de Feiras, na perspectiva do entendimento e mobilização para o envolvimento de professores e alunos no desenvolvimento e apresentação de projetos interdisciplinares tendo a Matemática como foco principal.

Neste contexto, a Matemática que é o objeto de estudo deste projeto e tem como um dos objetivos principais contribuir na formação dos sujeitos envolvidos, se une a Ciência da Computação e ao Design, para o desenvolvimento de um trabalho interdisciplinar onde cada Curso envolvido, dentro de sua área de atuação, contribui para a realização das ações quer sejam, na construção e disponibilização dos objetos, no design de interface de *softwares*, ou no design de materiais de divulgação, tornando-os atrativos e funcionais. Algumas das produções serão brevemente apresentadas neste texto e estas, bem como as demais já desenvolvidas, se encontram na íntegra disponibilizadas no site do projeto.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Cabe salientar que nos dias atuais temos novos atores na sala de aula, munidos das mais diferentes tecnologias digitais: computadores, calculadoras, celulares, entre outros. Normalmente os professores repudiam seu uso em sala de aula por entenderem serem estes causadores de transtorno no andamento das aulas. De fato, o simples uso deliberadamente pode ser prejudicial ao estudo, porém, se investigado na forma de como estes podem ser utilizados, por exemplo, na execução de uma tarefa de ensino, passa-se a fazer uso inteligente dessas tecnologias (BRITO; MATEUS, 2010). O fato do GeoGebra poder ser executado via celular indica uma possibilidade do seu uso inteligente, ou seja, que se transforme em um instrumento pedagógico. Porém, para que isso realmente se efetive, faz-se necessário que o professor tenha claro o seu propósito pedagógico e que esta tecnologia seja incorporada em seu planejamento (OLIVEIRA et al., 2013).

No percurso das interações pelo projeto, percebemos duas situações, o professor que está na escola, que é nosso egresso do Curso de Licenciatura em Matemática e não tem familiaridade com uso de tecnologias, bem como os atuais alunos deste curso, que em suas práticas de ensino, também apresentam a mesma dificuldade. Frente a este panorama, entende-se que deveriam ser oferecidas oficinas específicas sobre o uso do GeoGebra em atividades de ensino, tanto para os professores que estão na escola, como para os professores em formação (SPILIMBERGO; PIVA; DORNELES, 2012). No ano de 2016, foram desenvolvidas diversas oficinas em escolas e na Universidade, já no ano de 2017 foram desenvolvidas até o presente momento, duas oficinas no Laboratório de Ensino de Matemática da Universidade, e diversas outras nas disciplinas dos cursos de graduação, onde se utilizou o potencial do GeoGebra. A seguir relata-se algumas das oficinas e atividades desenvolvidas no projeto.

1. Oficinas

A oficina **Fractais**, oferecida aos alunos do curso de Matemática propôs duas atividades para os licenciandos: construir a curva de Koch e o Triângulo de Sierpinski, utilizando a Geometria Fractal como um contexto para o desencadeamento de aprendizados relacionados a conceitos matemáticos do Ensino Médio. Através da curva de Koch, é possível fazer uma exploração de Progressões Geométricas (PG), visto que o número total de segmentos do Fractal após cada iteração cresce em PG de razão 4, enquanto o comprimento de cada segmento decresce em PG de

Evento: XVIII Jornada de Extensão

razão $1/3$. Desse modo, a atividade proposta consistiu em generalizar expressões para calcular o número de segmentos e o comprimento de cada segmento após “n” iterações, relacionando-as com o termo geral de uma PG.

Para o triângulo de Sierpinski, a exploração proposta deu-se utilizando a ideia intuitiva de função. A cada iteração, o número de triângulos remanescentes “t”, isto é, o número de triângulos não coloridos, é dado pela função exponencial de base 3. Em seguida, foi abordada a ideia de função inversa a partir do questionamento: “Conhecendo-se a quantidade de triângulos remanescentes, é possível determinar quantas iterações foram feitas no Fractal?”. A resposta para esta pergunta é encontrada a partir da função logarítmica de base 3, que é inversa à função exponencial apresentada anteriormente. Para o encerramento da oficina, os participantes foram desafiados a construir o seu próprio Fractal, considerando os conhecimentos adquiridos sobre as possibilidades de trabalho com o GeoGebra e as características típicas de um Fractal.

A oficina ***A Matemática por trás do Olhar da Mona Lisa*** abordou a razão áurea, identificada pela letra grega “fi”, que é uma constante irracional e seu valor aproximado é 1,61803. Esta razão é obtida quando seccionamos um segmento de reta AB, de medida “a”, através de um ponto C, sendo “b” a medida de AC e “c” a medida de CB. Se vale a proporção $a/b = b/c$, então, diz-se que o segmento está dividido de acordo com a razão áurea. Esta oficina proporcionou uma discussão sobre esta constante, a qual é construída pela secção de segmentos e através de ferramentas do GeoGebra e, os participantes são questionados sobre a possibilidade de observar esta razão na imagem de Mona Lisa

Outras oficinas elaboradas no projeto foram aplicadas em cursos de graduação desenvolvendo conteúdos de disciplinas, como Pré-Cálculo, Cálculo I, Cálculo II, entre outras, abordando diferentes assuntos tais como: polinômios, funções, limites, derivada no ponto, números e arredondamento, trigonometria, integrais, curvas de nível e campos vetoriais. O enfoque dado a essas atividades foi o uso do GeoGebra na perspectiva da visualização e da análise algébrica e geométrica dos conceitos. Dentre elas, a oficina ***Visualizando Superfícies e Curvas de Nível*** teve como foco principal a análise de funções no espaço tridimensional, especialmente sobre o reconhecimento de curvas de nível, e sua relação com a superfície gerada pela função, usando o *software* GeoGebra. Seguindo as orientações fornecidas, indicou-se aos alunos, para digitar a função $f(x,y)=1/(x^2+y^2)$ e visualizá-la na “Janela de Visualização 3D”. Utilizando as ferramentas de movimento do *software* os alunos foram orientados a realizar diversos movimentos na superfície e posteriormente analisar o domínio e a imagem da mesma. Esta ação permitiu explorar estes conceitos pela visualização em diferentes ângulos, desta superfície. Para a compreensão das curvas de nível, e sua relação com a função, foram indicados procedimentos para serem executados no *software*, que possibilitaram visualizar as curvas de nível através da interseção de um plano “ $z = k$ ” com a superfície “ $f(x, y)$ ”, e perceber a relação destas com função representada. No caso específico desta função, cujas curvas de nível são circunferências, após os procedimentos realizados, os alunos conseguiram estabelecer conjecturas sobre a relação destas curvas com as interseções realizadas, percebendo nesta situação a relação da variação do raio da circunferência com a superfície representada.

Destaca-se a importância do olhar algébrico e geométrico na análise da situação posta nesta atividade, onde é possível, a partir de simulações realizadas, visualizar na “Janela de Álgebra”, as equações das curvas de nível, dos planos e ao mesmo tempo perceber na “Janela de Visualização 3D” a superfície no espaço tridimensional e as curvas de nível representadas na “Janela vista de

Evento: XVIII Jornada de Extensão

plano b'' , no espaço bidimensional. A oficina é finalizada com a apresentação oral da relação entre a superfície e suas respectivas curvas de nível.

2. Softwares Educacionais

Os *Softwares* Educacionais que estão sendo desenvolvidos, são destinados para o ensino médio com enfoque principal no tratamento da informação, relacionados principalmente com os temas: energia elétrica, reciclagem do lixo doméstico nas cidades e tratamento da água potável. A abordagem baseia-se na Resolução de Problemas e na Modelagem Matemática, considerando a interdisciplinaridade, a contextualização e a educação científica, relacionado ao mundo do trabalho. Os conteúdos envolvidos são de Estatística e Probabilidade. Na composição de cada *software* são utilizados textos, imagens, vídeos e simuladores para o aprofundamento de estudos. Os *Softwares* Educacionais serão compostos por um ou mais objetos de aprendizagem considerando o princípio da reusabilidade e acessibilidade. Os recursos digitais serão disponibilizados no Laboratório Virtual de Matemática da UNIJUI.

Dentre as ações de construção de *softwares*, foi desenvolvida a proposta de um jogo matemático “Math Go” de perguntas e respostas, destinado a alunos do ensino médio, com questões selecionadas de vestibulares e ENEM, com o intuito de ser um aplicativo para os alunos serem instigados a estudar Matemática de uma maneira diferenciada. Este jogo é estruturado com mais de mil questões que foram pesquisadas e classificadas em quatro níveis: fácil, médio, difícil e muito difícil. Cada questão traz recursos que podem ser acionados pelo aluno durante a resolução de um problema, prevendo dificuldades que poderiam surgir durante a solução de cada questão.

Na execução desta ação percebe-se claramente o trabalho interdisciplinar entre os Cursos envolvidos no projeto: a Ciência da Computação sendo fundamental na implementação e no funcionamento do jogo, o Design com participação efetiva no design das interfaces, promovendo uma melhor usabilidade do aplicativo, e a Matemática com o objeto de estudo.

3. Primeira Feira Regional de Matemática

A Feira de Matemática é entendida como um processo educativo científico-cultural que segundo Biembengut e Zermiani (2014) alia vivências e experiências resultantes de um conjunto de estudos, realizados por estudantes da Educação Básica (Infantil, Fundamental e Médio), Educação Especial e Ensino Superior, durante um período do ano letivo na instituição escolar. É um processo iniciado dentro do ambiente escolar despertando no aluno o espírito da pesquisa, da investigação sobre diferentes temas que se relacionam com a Matemática. Assim a essência das Feiras está nas relações estabelecidas, nos resultados advindos de estudos e experiências das aulas regulares, no espaço escolar e, especialmente, no envolvimento de todos os atores.

Os trabalhos resultantes deste processo são apresentados em um lugar público com o fim de expor e permitir o acesso a outros estudantes e à comunidade, visando a melhoria do ensino científico de Matemática. Esta socialização é uma oportunidade de materializar as ações desenvolvidas pelos professores e alunos, em aulas de Matemática.

Este processo se efetiva, pela formação continuada, pela formação de grupos e pela partilha das propostas encaminhadas, sendo este um dos objetivos primordiais da Extensão, o qual está dentre os propósitos deste projeto.

Neste sentido, constituiu-se a Comissão Permanente das Feiras de Matemática, via ações do projeto DISEAM e desta encaminhou-se todos os quesitos necessários para a execução da I Feira

Evento: XVIII Jornada de Extensão

Regional de Matemática do estado do Rio Grande do Sul (<https://www.unijui.edu.br/eventos/i-feira-regional-de-matematica-121>).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Levando em conta as proposições do projeto, pode-se considerar que foram alcançadas as metas previstas, visto que as oficinas desenvolvidas atingiram alunos do Curso de Matemática, egressos deste Curso, alunos de Cursos de Graduação da UNIJUI (Engenharias, Ciência da Computação, Agronomia e Medicina Veterinária) e professores da educação básica. Com isso vislumbram-se algumas mudanças nas ações destes sujeitos, no que tange o uso de tecnologias em atividades de ensino.

No que se refere aos *Softwares* Educacionais, o jogo Math Go está em fase de testes devendo ser lançado no segundo semestre, concomitante com a Feira de Matemática, e espera-se boa receptividade do mesmo pelos estudantes.

Com relação a I Feira Regional de Matemática, obteve-se uma boa aceitação por parte dos professores, fato este constatado com a participação de aproximadamente cem professores na formação para avaliadores e orientadores de trabalho e, o indicativo de vários trabalhos que estão sendo desenvolvidos nas escolas, tendo como propósito a exposição dos mesmos na Feira.

Neste sentido, colocam-se as proposições do projeto, ou seja, na formação continuada, na construção coletiva das atividades, na instrumentalização dos professores via oficinas bem como, na operacionalização apoiada pelos bolsistas e docentes do projeto.

Palavras-chave: Tecnologias, Ensino, Matemática, Softwares Educacionais, GeoGebra.

Key-words: Technologies, Teaching, Mathematics, Educational Software, GeoGebra.

REFERÊNCIAS

BIEMBENGUT, M. S. e ZERMIANI, V. J. Feiras de Matemática: História das Ideias e Ideias da História. Blumenau: Legere/Nova Letra, 2014.

BRITO, Glaucia da Silva; MATEUS, Marlon de Campos. Celular liberado.

Disponível em: <http://www.RevistaEducação.uol.com.br/textos/209>. Acesso em 24 maio 2017.

GEOGEBRA. Disponível em: www.geogebra.org . Acesso em: 23 maio 2017.

OLIVEIRA, Marcos A. T. L.; SOUZA, Ilvanete dos Santos de; COSTA, J. S. P.; PEREIRA, Tânia M.; GABBI, Angéli C.. Formação de professores de matemática para uso da informática no ensino da matemática. In: ENCONTRO BAIANO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 15., 2013, Teixeira de Freitas. Anais do XV Encontro Baiano de Educação Matemática, 2013. Disponível em: xvebem.galoa.com.br/node/3723.html. Acesso em : 15 maio 2017.

SPIILIMBERGO, A. P. G.; PIVA, C.; DORNELES, L. D. Softwares livres no ensino de matemática: relações entre saberes e sujeitos. In: FELIPPE, W. C.; FIGUEIRAS, K. F. (Orgs.). As metodologias de intervenção em programas e projetos de extensão. Belo Horizonte: PUCMinas, 2012. p. 81-93.