

Identificação da proposta	
Título do projeto de pesquisa:	Jogos matemáticos envolvendo topologia algébrica
Grande área/área da CAPES:	Ciências Exatas/Matemática Probabilidade e Estatística
Palavras-chave:	Geometria; Topologia; Jogos Matemáticos.

1. INTRODUÇÃO

A geometria estuda propriedades rígida de objetos num espaço, como forma, tamanho e posições relativas entre objetos. Já a topologia é uma área que se preocupa com quais propriedades geométricas de um objeto é preservada sob certas deformações deste objeto no espaço.

A geometria é ensinada deste o ensino básico até o ensino superior, já a topologia nem sempre está presente nos cursos de graduação. A topologia é uma geometria não euclidiana, com diferentes problemas e conceitos perante a geometria euclidiana. Estudos recentes, por exemplo sobre física moderna, biologia biomolecular, utilizam a topologia para obterem resultados.

Assim como a topologia/geometria é uma grande área da matemática a álgebra também o é. A topologia algébrica é uma das conexões entre estas áreas, isto é, é uma subárea que interpreta objetos da topologia através da álgebra e vice-versa, assim, tendo um estudo em andamento, há possibilidade de uma abordagem com ferramentas da álgebra ou com ferramentas da topologia.

Nem sempre é simples ensinar matemática de maneira tal que o discente tenha uma compreensão e aprendizado eficiente do conhecimento matemático. Nessa perspectiva tem-se estudos sobre materiais que auxiliam na melhora do ensinar matemática, dentre eles existem jogos matemáticos.

Estudos na educação indicam que topologia é um dos primeiros aprendizados da criança, pois primeiro é desenvolvida as formas dos objetos, estar fora ou dentro etc. Por exemplo o texto [1] ressalta alguns métodos.

Em [6] e [7] são destacados alguns jogos envolvendo geometria e topologia, por exemplo jogos envolvendo a faixa de Möbius, o problema das sete pontes de Königsberg entre outros, relacionando assim a topologia/geometria com ensino de geometria.

Muitas vezes em matemática se busca transcrever para linguagem matemática características de objetos. Por exemplo, a circunferência tem um “buraco”, assim como $\mathbb{R}^3 \setminus P$ (espaço euclidiano tridimensional exceto um ponto P) também tem um “buraco”. Neste caso uma das ferramentas da topologia algébrica, chamada teoria de homotopia, detecta e caracteriza este tipo de característica de objetos geométricos.

Uma outra característica é se considerar dos pedaços de arames de metal, entrelaçados e com suas respectivas extremidades unidas. Para este tipo de característica pode-se transcrever através de enodamentos de duas circunferências e assim, utilizar por exemplo grupo fundamental para classificar os tipos de enodamentos. Neste caso existem jogos chamados “Puzzles” que utilizam desta técnica de enodamentos de arames. Portanto estes objetos podem ser usados para o ensino/aprendizagem de topologia/geometria.

Para cada conteúdo matemático pode-se desenvolver atividades, como jogos, para dinamizar e contextualizar melhor para o aluno, criando uma intimidade entre o conteúdo e o aluno e assim estimular o interesse sobre o assunto. Claro que para desenvolver jogos sobre um conteúdo é necessário saber as teorias envolvidas no conteúdo em questão. Portanto o discente envolvido terá que estudar e compreender algumas teorias de geometria e topologia para elaboração de materiais didáticos envolvendo estas teorias.

As referências [2], [3], [4] e [8] são para estudar teoria envolvendo topologia ou topologia algébrica.

2. OBJETIVOS

Objetivos Gerais: Compreender teorias de geometria/topologia a partir da elaboração de jogos matemáticos que envolvem estas teorias.

Objetivos Específicos:

- Estudar textos das teorias de geometria euclidiana e não euclidiana, topologia geral e topologia algébrica.
- Compreender estas teorias através do estudo de jogos matemáticos.
- Criar jogos matemáticos que envolvam estas teorias.

3. METODOLOGIA

Semanalmente serão realizados encontros com o discente bolsista durante o período da bolsa. Inicialmente estes encontros serão para o estudo de teorias de geometrias euclidianas e não euclidianas, topologia geral e topologia algébrica, nesses momentos serão feitos seminários tanto do discente bolsista quanto do docente orientador. Após esse início de familiarização com a teoria, o discente bolsista, junto com o orientador, fará um estudo dentre os materiais existentes de jogos matemáticos que envolvam estas teorias estudadas e assim escolher materiais de interesse para aprofundamento no estudo. Neste período o aluno manterá as reuniões semanais para acompanhamento e supervisão do orientador.

Durante este início de projeto o discente bolsista e o orientador já estarão em processo de elaboração de um texto com parte inicial sobre as teorias e também sobre os materiais de jogos matemáticos estudados.

Com este estudo o discente bolsista e o orientador terão capacidade de elaborar apresentações que serão realizadas dentre atividade de encontros ou congresso ou espaços voltados para divulgação de trabalhos, como por exemplo na MOSTRA UFCA.

Tendo o conhecimento da teoria e dos materiais de jogos matemáticos envolvendo estas teorias, o discente bolsista e o orientador elaborarão e criação de materiais de jogos matemáticos com respectivas justificativas e discussões sobre o material escolhido. A partir de conteúdo escolhido pelo discente, esta criação citada é o processo que envolve o desenvolvimento de um jogo matemático com este conteúdo, regras que tornam mais simples o conteúdo e que dinamiza o jogo, elaboração do material, quando houver, para se jogar.

4. PRINCIPAIS CONTRIBUIÇÕES CIENTÍFICAS, TECNOLÓGICAS OU DE INOVAÇÃO DO PROJETO

Não somente na região onde se encontra a UFCA, mas em boa parte do Brasil existe uma defasagem de professores de matemática. Além disso, conteúdos de geometria/topologia no ensino básico e superior de matemática tem constantes dificuldades de aprendizagem.

Neste contexto este projeto ofertará um estudo sobre algumas técnicas, junto com materiais, para o auxílio de um ensino-aprendizagem eficiente para o aluno.

Os jogos na matemática tem sido um recurso que desperta interesse do aluno pelo conteúdo, aqui serão criados jogos matemáticos e relatos dos processos de criação.

Portanto o material de suporte didático no ensino de matemática, como o gerado pelo projeto, tem grande importância nesta área de desenvolvimento de materiais para o auxílio no ensino de matemática.

5. CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO DO PROJETO

Nos quatro primeiros meses, através de encontros com seminários com o orientador e o discente bolsista estudarão as teorias de matemática envolvidas e escreverá sobre estas teorias.

No quinto, sexto e sétimo mês, assim como nos dois primeiros, o discente bolsista e o orientador pesquisarão e estudarão os jogos matemáticos que envolvem as teorias estudadas e relatarão sobre os jogos existentes.

No oitavo mês o discente e o orientador elaborarão uma apresentação sobre o seu trabalho para possíveis encontros ou congresso.

No nono e décimo mês o discente e o orientador desenvolverão, se possível, jogos matemáticos envolvendo as teorias estudadas.

E por fim, nos dois últimos meses o discente bolsista finalizará seu projeto com um relatório sobre a experiência e os relatos do projeto e junto com orientador, possivelmente elaborarão um artigo para publicação.

REFERÊNCIAS

- [1] D'AMBRÓSIO, U. Métodos de topologia: introdução e aplicação. 2. ed. Rio de Janeiro: FURB, 1977.
- [2] HATCHER, A., Algebraic Topology. Cambridge University Press, 2002.
- [3] LIMA, E. L., Grupo fundamental e espaços de recobrimento. Rio de Janeiro: IMPA, 2006.
- [4] LIMA, E. L. Elementos de topologia geral. Rio de Janeiro: SBM, 2009.
- [5] LOIBEL, G. F., Introdução a topologia. 1 ed. Editora Unesp, 2007.
- [6] MALAGUTTI, P. L. A.; SAMPAIO, J. C. V., Mágicas, matemático e outros mistérios. 1 ed. Editora: Edufscar, 2008.
- [7] MALAGUTTI, P. L. A.; SAMPAIO, J. C. V., Mágicas com papel, geometria e outros mistérios. 1 ed. Editora: Edufscar, 2014.
- [8] MUNKRES, J. R., Topology. Prentice Hall, Incorporated, 2000.