



Universidade Federal
de Campina Grande

UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE

CENTRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA

UNIDADE ACADÊMICA DE MATEMÁTICA

GRUPO PET – MATEMÁTICA – UFCG

Espaços de Hilbert

Orientador: Prof. Dr. Rodrigo Cohen Mota Nemer

Discente: Jonas Barros Lima de Medeiros

CAMPINA GRANDE

Dezembro/2020

TÍTULO: “Espaços de Hilbert”.

INTRODUÇÃO: O estudo de Álgebra Linear na graduação tem como objetivo imediato dar base para discentes trabalharem com cálculo de funções de várias variáveis e EDO's. Este segundo tema é empregado no estudo de fenômenos físicos simples, como problemas de misturas, sistema massa-mola e propagação de calor em uma dimensão. Para problemas físicos mais complicados, é necessário que se use matemática mais robusta. Neste sentido, a Análise Funcional aparece como uma ferramenta tanto versátil quanto poderosa. Além disso, é, sob certo ponto de vista, a escolha natural quando o desejo é prosseguir estudos iniciados com Álgebra Linear. Dito isto, o objetivo deste projeto é trabalhar a teoria geral de Espaços de Hilbert, passando pelos espaços de Banach, Teoremas de Hahn-Banach, gráfico fechado e aplicação aberta, e topologias fracas. Ademais, sempre que possível, estudaremos os espaços L^p , uma vez que estes são fonte interessante de exemplos para nosso tópico central.

OBJETIVOS

OBJETIVOS GERAIS

- Treinar o aluno para ter melhor desempenho em futuras disciplinas de pós graduação que tenham semelhança com a área estudada.
- Reforçar/revisar tópicos da Álgebra Linear que servirão como apoio para o conteúdo tema da Iniciação Científica.
- Motivar a discente para o estudo das áreas referentes a Álgebra Linear e Análise Funcional.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Discutir as definições e resultados clássicos sobre essa teoria.
- Estudar os Espaços de Hilbert.

JUSTIFICATIVA DA PESQUISA: Do fato que a primeira referência foi cumprida, que visava revisar/fortalecer tópicos da Álgebra Linear, nesta Iniciação Científica, visamos abordar os resultados mais clássicos/importantes referentes a teoria geral dos Espaços de Hilbert. Desse modo, proporcionaremos uma brecha para que o aluno possa conhecer as áreas relacionadas a Álgebra e Análise Funcional podendo, assim, se aprofundar nas mesmas futuramente. Além disso, sabendo da importância e das oportunidades que o estudo de línguas estrangeiras proporciona para a pesquisa e o aprendizado Matemático, estudaremos a segunda referência em inglês, que se trata do livro do autor Haim Brezis, intitulado Functional Analysis, Sobolev Spaces and Partial

Differential Equations; além desta, como leitura auxiliar, usaremos Introductory Functional Analysis, with applications, de E. Kreyszig.

PROGRAMA DE ESTUDO:

Pretendemos estudar, no decorrer do primeiro semestre do ano de 2021, a segunda referência citada no presente planejamento. A programação está embasa no estudo dos seguintes temas:

1. Metric Spaces;
2. Normed Spaces, Banach Spaces;
3. Inner Product Spaces, Hilbert Spaces.

METODOLOGIA:

Visando cumprir toda programação prevista para o ano de 2021, realizaremos exposições semanais que, devido a atual situação (Pandemia COVID-19), serão realizadas por meio da plataforma Google Meet.

Com objetivo de melhor rendimento do aluno, as apresentações serão acompanhadas de discussões e problemas referentes aos conteúdos, propostos pelo orientador, deixando assim os temas previstos para serem estudados mais interessantes e didáticos.

CRONOGRAMA:

Fevereiro de 2021 - Metric Spaces

Março de 2021 – Normed Spaces, Banach Spaces

Abril de 2021 - Weak topologies, Hilbert Spaces

BIBLIOGRAFIA

1. LANG, Serge. **Álgebra Linear**. Rio De Janeiro: Editora Ciência Moderna, 2003.
2. BREZIS, Haim. **Functional Analysis, Sobolev Spaces and Partial Differential Equations**. United States of America: Springer, 2011.
3. KREYZIG, Erwin. **Introductory functional analysis with applications**. United States of America: Jhon Wiley & Sons, 1978.
4. LIMA, Elon Lages. **Álgebra Linear**. 6º ed. Rio de Janeiro: IMPA, 2003.

Rodrigo CM Nemer

Orientador: Prof. Dr. Rodrigo Cohen Mota Nemer

Jonas B. Barros de Medeiros

Discente: Jonas Barros Lima de Medeiros