

MODELANDO UM BIOGERADOR DE ENERGIA COM CACAU

DIEGO RAMOS DO NASCIMENTO *
UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA - UFBA

RAFAELA CRISTINA FERREIRA BRITO †
UNIVERSIDADE ESTADUAL DE SANTA CRUZ - UESC

JORGE HENRIQUE DE OLIVEIRA SALES ‡
UNIVERSIDADE ESTADUAL DE SANTA CRUZ - UESC

Resumo

O aproveitamento de resíduos orgânicos para a geração de biogás representa uma solução eficaz para enfrentar problemas socioeconômicos causados pelo descarte inadequado desses materiais. Além de reduzir o impacto ambiental, o biogás oferece uma alternativa sustentável para a produção de energia, promovendo benefícios econômicos, sociais e ambientais, especialmente em áreas rurais ou com baixa infraestrutura energética. Este trabalho teve como objetivo analisar um sistema autônomo de equações diferenciais não lineares, desenvolvido a partir de dados experimentais, com o propósito de gerar modelos que permitam prever o desempenho de um biodigestor. Foram coletados dados de campo para observar o comportamento de uma população generalizada de bactérias e a produção de biogás resultante da fermentação de compostos orgânicos. Essas observações possibilitaram descrever, com precisão satisfatória, os processos internos do biodigestor. Através da modelagem do sistema de equações diferenciais ordinárias, foi estabelecida uma correlação entre o crescimento da população bacteriana e a produção de biogás, oferecendo uma base sólida para a previsão do comportamento do sistema. Os valores obtidos por meio das simulações foram validados pelos resultados aproximados obtidos na literatura. Além disso, é importante salientar que as simulações realizadas envolvem simplificações que podem resultar em diferenças significativas na aplicação efetiva do sistema. O resultado mostra como se comporta a produção de gás ao longo do tempo e como as bactérias produtoras do gás são extintas ao longo do mesmo período.

*e-mail: diegoramos@ufba.br

†e-mail: rcfbrito@uesc.br

‡e-mail: jhosales@uesc.br

Referências

- [1] BOYCE, William E.; DIPRIMA, Richard C. Equações Diferenciais Elementares e Problemas de Valores de Contorno. 9. ed. Rio de Janeiro: Grupo Editorial Nacional, 2010. 607 p.
- [2] VIDARTE, J. H. Bravo. Linearização Suave de Pontos Fixos Hiperbólicos. 2010. 163 f. Tese (Doutorado em Matemática) – Universidade de São Carlos, São Carlos, 2010.
- [3] BRONSON, Richard. Equações Diferenciais. 2. ed. São Paulo: McGraw-Hill, 2002. p. 403-411.
- [4] BRITO, Rafaela Cristina Ferreira; SALES, Jorge Henrique de Oliveira. Viabilidade econômica do biogenerator tipo marinha na fazenda de cacau. *The Journal of Engineering and Exact Sciences – JCEC*, v. 08, n. 02, 2022. Disponível em: <https://periodicos.ufv.br/jcec>. DOI: 10.18540/jcecvl8iss2pp13949-01e. Acesso em: 22 out. 2024.
- [5] ZILL, Dennis G.; CULLEN, Michael R. Equações Diferenciais. Vol. 1. 3. ed. São Paulo: LTC, 2000. 496 p.
- [6] MATTIUZZO, Leonardo B. Estabilidade local dos pontos de equilíbrio em sistemas planares e hiperbólicos de EDO's de primeira ordem. 2016. 78 f. Dissertação (Mestrado em Matemática) – Instituto Federal de São Paulo (IFSP), São Paulo, 2016.

Tipo de Apresentação: PÔSTER.

Dinâmica de Transição de fase: no modelo random walk

JOÃO VICTOR FONSECA DELGADO DA SILVA *
Universidade Federal da Bahia - UFBA

Resumo

O Andrei Andreyevich Markov foi o matemático russo do fim do século XIX e século XX que estudou as sequências de eventos que satisfazem a propriedade Markoviana, em homenagem a ele. A propriedade Markoviana é quando uma cadeia ou sequência de eventos que a previsão do próximo evento depende somente do evento presente. O estudo das cadeias de Markov são muito importantes, pois possuem uma variabilidade muito grande de aplicações, dentro e fora da matemática. Fora da matemática, temos aplicações em seguros, fluxos de rodovias, finanças, etc. Dentro da matemática, vemos uma forte presença nos modelos da mecânica estatística. A mecânica estatística que tem origem na física, mas que recentemente os matemáticos têm investido bons recursos. O propósito do estudo nessa área é extrair informações sobre um sistema, com um número finito de variáveis, onde essas variáveis são aferíveis. Para fazer esse tipo de estudo, temos muitos modelos como o muito famoso Ising Model. Podemos nos perguntar o que acontece com a dinâmica de fase quando colocamos alguma variável tendendo a um ponto crítico, essa pergunta é central da área de metaestabilidade. À exemplo, o alinhamento dos spins de materiais expostos a campo magnético externos com a influência local para cada spin, com essa influência, podemos ter os fenômenos de ferromagnetismo e paramagnetismo quando retiramos assintoticamente a fonte do campo magnético externo. Por conseguinte, o trabalho concerne em estudar os resultados da dinâmica de fases de um modelo de passeio aleatório baseado no artigo referência do Antônio Galves, explicando inicialmente as cadeias de Markov e alguns tópicos importante como o mapa de representação aleatória, finalizando com a formalização da metaestabilidade, além de explicar a ideia de alguns teoremas iniciais, porém de suma importância para a teoria.

Referências

- [1] Levin A., David; Wilmer L., Elizabeth; Peres, Yuval. **Markov chains and mixing times**. American Mathematical Society, 2009.
- [2] Cassandro, Marzio; Antonio, Galves; Pierre; Picco. Dynamical phase transitions in disordered systems the study of a random walk model. In: **Annales de l'Institut Henri Poincaré, SECTION A**, 1991,tome 55, no 2 (1991), p. 689-705.

*e-mail: joaodelgadodasilva@gmail.com

Tipo de Apresentação: PÔSTER

Álgebras com significado genético.

JULIANA MEDEIROS BARBOSA *
Universidade Federal da Bahia-UFBA

Resumo

A compreensão moderna da herança genética começou a se desenvolver a partir das teorias de Charles Darwin sobre evolução, mas foi Gregor Mendel, quem deu o primeiro passo para descobrir os padrões matemáticos por trás da genética em 1856. Mendel conduziu experimentos que revelaram as leis da hereditariedade e, embora ele não tenha utilizado formalmente a álgebra, o modo como descreveu seus resultados já sugeria uma estrutura matemática. Décadas depois, em meados do século XX, o matemático inglês Ivor Etherington formalizou essa conexão entre genética e matemática ao introduzir a ideia de álgebras genéticas em seu artigo, [1], intitulado "Genetic Algebras". Esse trabalho visava desenvolver uma definição de álgebra genética suficientemente abrangente para capturar a variedade de estruturas algébricas que emergem no estudo genético, mantendo a especificidade necessária para permitir uma análise matemática detalhada e rigorosa das complexas relações envolvidas nos processos hereditários. Nesta apresentação, serão abordados conceitos fundamentais de álgebra genética, incluindo definições e propriedades essenciais, com atenção a casos específicos como as álgebra gamética e a álgebra zigótica. Serão discutidos também métodos para usar essas estruturas algébricas na determinação de probabilidades de manifestação de características genéticas específicas. Como exemplo, será analisado o sistema ABO de grupos sanguíneos na espécie humana, sem considerar o fator RH. Esse trabalho faz parte do projeto de Iniciação Científica realizado sob orientação da professora Dra. Manuela da Silva Souza.

Referências

- [1] ETHERINGTON, I. M. H. **Genetic algebras**. Proceedings of the Royal Society of Edinburgh, v. 59, p. 242-258, 1939.
- [2] GONSHOR, H. **Contributions to genetic algebras**. Proceedings of the Edinburgh Mathematical Society. Cambridge University Press, v. 17, n. 4, p. 289-298, 1969.
- [3] HOLGATE, P. **Jordan algebras arising in population genetics**, Proceedings of the Edinburgh Mathematical Society, 15, p. 291-294, 1967.

*e-mail: juliana.medeiros@ufba.br

- [4] LOPES, Ana Flavia. **Álgebras genéticas**. 2023. 40 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Matemática) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2023.
- [5] REED, Mary Lynn. **Algebraic structure of genetic inheritance**. Bulletin (New Series) of the American Mathematical Society, v. 34, n. 2, p. 107-130, 1997.
- [6] WÖRZ-BUSEKROS, Angelika. **Algebras in Genetics**. [S.l.]: Springer-Verlag, 1980. (Lecture notes in biomathematics).

Tipo de Apresentação: Pôster

Teorema de Lefschetz e aplicações à teoria de pontos periódicos

PABLO BOMFIM ALMEIDA *
Universidade Federal da Bahia - UFBA

Resumo

Este trabalho tem como objetivo apresentar a teoria de ponto fixo de Lefschetz que, por sua vez, utiliza uma ferramenta muito importante que é a noção de homologia singular. Usando a teoria de homologia singular define-se o grau, e o grau local de uma aplicação em uma esfera n -dimensional.

Serão apresentados o número de Lefschetz de uma aplicação, a definição de complexos simpliciais finitos e o Teorema de Lefschetz. Seja $f : X \rightarrow X$ uma auto-aplicação, pelo Teorema de Lefschetz tem-se que se o número de Lefschetz $L(f)$ é diferente de zero, então f admite pelo menos um ponto fixo. O respectivo resultado será utilizado para estudar os pontos fixos da iterada g^n de uma aplicação $g : S^1 \rightarrow S^1$ dada, afim de estudar os seus pontos periódicos.

Este trabalho foi desenvolvido durante o Projeto de Iniciação Científica "Uma introdução à teoria de pontos periódicos", o qual foi orientado pelo prof.^o Weslem Liberato Silva da Universidade Estadual de Santa Cruz, no período de 01 de outubro de 2022 a 24 de julho de 2023 e contou com apoio financeiro da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia (Fapesb).

Referências

- [1] J. Jezierski, W. Marzantowicz; Homotopy Methods in Topological Fixed and Periodic Points Theory, Springer, 2006.
- [2] A. Dold; Lectures on Algebraic Topology, Springer-Verlag, 1980.
- [3] R. F. Brown; Handbook of Topological Fixed Point Theory, Springer, 2005.
- [4] W. S. Massey; A basic course in algebraic topology, Springer-Verlag, 1991.
- [5] J. R. Munkres; Topology, Prentice Hall, Inc., 1975.

Tipo de Apresentação: PÔSTER.

*e-mail: pbalmeida.bma@gmail.com

TRANSIÇÃO DE FASE NO GRAFO ALEATÓRIO DE ERDŐS-RÉNYI

PEDRO HENRIQUE FRANÇA RIBEIRO *
UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA - UFBA

Resumo

Neste trabalho, investigamos a formação do grafo aleatório de Erdős-Rényi e seu desenvolvimento. Em particular, estudaremos resultados sobre a transição de fase no grafo, ou seja, sob que circunstâncias o grafo sofre uma mudança abrupta em seu comportamento. Focaremos em um teorema que trata do tamanho assintótico da maior componente conexa do grafo.

Referências

- [1] GRIMMETT, Geoffrey. **Probability on Graphs - Lecture Notes on Stochastic Processes on Graphs and Lattices**. Institute of Mathematical Statistics Textbooks, 2010.
- [2] FRIEZE, Alan; KARONSKI, Michal. **Introduction to Random Graphs**. Cambridge University Press, 2016.

Tipo de Apresentação: PÔSTER

*e-mail: p.ribeiro@ufba.br

O Método de ADMM para o problema de remoção de ruído de imagens.

TÁCIO FERNANDES ALVES *
UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA - UFBA

Resumo

Uma grande classe de problemas de interesse em ciência de imagens podem ser modeladas dentro do contexto de otimização convexa. Dentre esses, podemos destacar o problema de remoção de ruídos o qual tem um papel central em processamento de imagens. O *alternating direction method of multipliers* (ADMM) é um método iterativo conhecido para solução de problemas de otimização com estrutura separável, uma subclasse de problemas em que se encaixa uma vasta gama de modelos de remoção de ruídos. Esse método foi desenvolvido nos anos da década de 1970 por Gabay, Mercier, Glowinski e Marrocco e tem relação com diversos outros métodos de otimização.

Nesse trabalho buscamos construir o que é o ADMM. Para isso abordaremos conceitos importantes da otimização convexa como a Lagrangiana e o conceito de dualidade. Estabeleceremos a relação entre problemas dual e primais e definiremos o que são os *Augmented Lagrangians*. Com isso vamos definir os métodos de *Dual Ascent* e o *Method of Multipliers*. Então, introduziremos o ADMM como uma alternativa que explora as vantagens do *Dual Ascent* com um pouco da convergência dos métodos dos "multiplicadores" e suas aplicações em remoção de ruídos de imagens.

Referências

- [1] BOYD, Stephen. **Distributed Optimization and Statistical Learning via the Alternating Direction Method of Multipliers**. Foundations and Trends in Machine Learning, 3(1):1–122, 2011.
- [2] Machado, M.P. **Projective method of multipliers for linearly constrained convex minimization**. Comput. Optim. Appl. 73, 237–273 (2019).

Tipo de Apresentação: Pôster

*e-mail: tacfernan@gmail.com