

UFF/CAMPUS DE RIO DAS OSTRAS
Instituto de Humanidades e Saude
Departamento de Ciências da Natureza
Eduardo Nahum Ochs - SIAPE 1669224

**Plano de curso da disciplina “ λ -Cálculo, Lógicas
e Linguagens de Programação” (RCN00049)
2023.1**

1 Objetivo, ementa e conteúdo programático

O objetivo do curso, a ementa e o conteúdo programático do curso estão abaixo. A ementa e o conteúdo programático também podem ser consultados neste link:

<https://app.uff.br/graduacao/quadrodehorarios/>

1.1 Objetivo do curso

Exercitar traduções entre várias linguagens, algumas mais abstratas (semânticas formais, teoremas) e outras mais concretas (casos particulares, diagramas finitos).

1.2 Ementa

Matemática Discreta com objetos finitos.
 λ -cálculo.
Categorias.
Set e ordens parciais como categorias.
Lógica intuicionista pra crianças.
Curry-Howard.
Semânticas categóricas para crianças.
Algumas linguagens funcionais (Plzoo).

1.3 Conteúdo programático

1. λ -cálculo e Lógica Proposicional.
1.1. Matemática Discreta com objetos finitos.

- 1.2. Set comprehension e quantificadores.
- 1.3. Notação λ , tipos e λ -cálculo tipado.
- 1.4. Redução e confluência.
- 1.5. Lógica Proposicional Intuicionista (IPL).
- 1.6. Introdução ao Isomorfismo de Curry-Howard.
2. Modelos para Lógica Proposicional Intuicionista.
 - 2.1. Álgebras de Heyting.
 - 2.2. Tautologias, teoremas, sistemas dedutivos.
 - 2.3. Contra-modelos.
 - 2.4. Tableaux.
 - 2.5. Topologias.
 - 2.6. Modelos de Kripke.
 - 2.7. Lógicas modais.
 - 2.8. Interpretação de IPL na lógica modal S4.
 - 2.9. Interpretação de S4 em topologias.
3. Categorias.
 - 3.1. Categorias.
 - 3.2. Set e ordens parciais como categorias.
 - 3.3. Terminais, iniciais, produtos e coprodutos.
 - 3.4. Dualidade.
 - 3.5. Unicidade módulo isomorfismo.
 - 3.6. Funtores.
 - 3.7. Transformações naturais.
 - 3.8. Adjunções e exponenciais.
 - 3.9. Categorias Cartesianas Fechadas.
 - 3.10. λ -cálculo em Categorias Cartesianas Fechadas.
 - 3.11. Semânticas Categóricas.
 - 3.12. Isomorfismo de Curry-Howard.
4. Linguagens Funcionais.
 - 4.1. Lisp.
 - 4.2. Introdução ao Lua.
 - 4.3. Implementação de um mini-Lisp.
 - 4.4. Eager evaluation e lazy evaluation.
 - 4.5. Implementação de thunks e lazy evaluation.

Plano de curso (cronograma)

1	03/abr	Set comprehensions. Redução e confluência. Notação λ .
2	10/abr	<i>Feriado.</i>
3	17/abr	Matemática Discreta com objetos finitos. Álgebras de Heyting. Tautologias.
4	24/abr	Tipos e λ -cálculo tipado.
5	01/mai	<i>Feriado.</i>
6	08/mai	Lógica Proposicional Intuicionista (IPL). Introdução ao Isomorfismo de Curry-Howard.
7	15/mai	Teoremas e sistemas dedutivos. Contra-modelos. Tableaux.
8	22/mai	Topologias. Lógicas modais. Modelos de Kripke.
9	29/mai	Interpretação de IPL na lógica modal S4. Interpretação de S4 em topologias.
10	05/jun	Categorias. Set e ordens parciais como categorias. Terminais, iniciais, produtos e coprodutos.
11	12/jun	Dualidade. Unicidade módulo isomorfismo. Funtores. Transformações naturais.
12	19/jun	Adjunções e exponenciais. Categorias Cartesianas Fechadas.
13	26/jun	λ -cálculo em Categorias Cartesianas Fechadas. Semânticas Categóricas.
14	03/jul	Introdução ao Lua. Introdução ao Lisp.
15	10/jul	Implementação de um mini-Lisp.
16	17/jul	Eager evaluation e lazy evaluation. Implementação de thunks e lazy evaluation.

O cronograma acima é só um planejamento inicial - ele será ajustado durante o curso. O cronograma real com o que foi executado em cada aula poderá ser consultado na página do curso.

2 Critério de aprovação

A nota de cada aluno será dada de acordo com a sua participação em aula.

3 Bibliografia básica

Paul Blain Levy: *Typed λ -calculus: course notes*. Disponível em: <https://www.cs.bham.ac.uk/~pbl/mgsall.pdf>.

Peter Selinger: *Lecture Notes on the Lambda Calculus*. Disponível em: <https://arxiv.org/pdf/0804.3434.pdf>.

Tom Leinster: *Basic Category Theory*. Disponível em: <https://arxiv.org/pdf/1612.09375.pdf>.

Eduardo Ochs: *Planar Heyting Algebras for Children*. Disponível em: <http://anggtwu.net/LATEX/2017planar-has-1.pdf>.

Eduardo Ochs: *On the Missing Diagrams in Category Theory (First-Person Version)*. Disponível em: <http://anggtwu.net/LATEX/2022on-the-missing.pdf>.

4 Página do curso

Todo o material do curso, inclusive as fotos dos quadros, será posto na página do curso, cujo link é:

<http://http://anggtwu.net/2023.1-LA.html>