


UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
Faculdade de Computação

 Av. João Naves de Ávila, nº 2121, Bloco 1A - Bairro Santa Mônica, Uberlândia-MG, CEP 38400-902
 Telefone: (34) 3239-4144 - <http://www.portal.facom.ufu.br/> facom@ufu.br

PLANO DE ENSINO
1. IDENTIFICAÇÃO

Componente Curricular:	Programação Funcional						
Unidade Ofertante:	FACOM						
Código:	GSI004	Período/Série:	1º		Turma:	S	
Carga Horária:				Natureza:			
Teórica:	30	Prática:	30	Total:	60	Obrigatória: (x)	Optativa: ()
Professor(A):	Carlos Roberto Lopes				Ano/Semestre:	2023-1	
Observações:							

2. EMENTA

O paradigma funcional: tipos de objeto, expressões funcionais, operadores e funções, polimorfismo funcional, tuplas, listas, tipos algébricos de dados, classes de tipos, funções de ordem superior, formas de avaliação de programas, listas infinitas, entrada e saída, correção de programas e modularização.

3. JUSTIFICATIVA

O conhecimento dado na disciplina confere ao aluno a capacidade desenvolver programas em linguagens funcionais, conhecer os conceitos do paradigma de programação funcional e utilizar o Cálculo-Lambda, que é o modelo matemático deste paradigma de programação.

4. OBJETIVO

Desenvolver programas em linguagens funcionais, dominando os recursos oferecidos pelas mesmas, como também utilizar o Cálculo-Lambda que é o modelo matemático deste paradigma de linguagem.

5. PROGRAMA
Módulo 1. Introdução

1. Apresentação da disciplina
2. Contextualização histórica
3. Os paradigmas de programação
4. Compilador e interpretador
5. A linguagem Haskell
6. Setup e compilação do Haskell
7. Conceitos de módulo e biblioteca
8. O prelúdio-padrão
9. Prática de Laboratório

Módulo 2. Expressões e Definições

1. Constantes

2. Operadores
3. Definição de expressões e funções
4. Comentários
5. Regras de *layout*
6. Comandos úteis do GHCi
7. Prática de Laboratório

Módulo 3. Tipos de Dados e Sobrecarga

1. Alguns tipos básicos e sua sintaxe em Haskell
2. Assinatura de tipo em definições e expressões
3. Consulta do tipo de uma expressão
4. Algumas classes de tipos pré-definidas em Haskell
5. Conversão entre tipos numéricos
6. Inferência de tipos
7. Prática de Laboratório

Módulo 4. Expressão Condicional

1. Expressões condicionais em Haskell
2. Definição de função com expressão condicional
3. Equações com guardas
4. Prática de Laboratório

Módulo 5. Definições Locais

1. Definições locais em Haskell (let e where)
2. Prática de Laboratório

Módulo 6. Funções Recursivas

1. Recursividade
2. Recursividade de cauda
3. Vantagens da recursividade
4. Prática de Laboratório

Módulo 7. Tuplas, Listas e Polimorfismo Paramétrico

1. Tuplas
2. Listas
3. Strings
4. Polimorfismo paramétrico
5. Prática de Laboratório

Módulo 8. Casamento de padrão

1. Casamento de padrão
2. Definindo funções com casamento de padrão

3. Prática de Laboratório

Módulo 9. Expressão de Seleção Múltipla e Blocos de Comandos

1. Expressão *case*
2. Expressão *do*
3. Prática de Laboratório

Módulo 10. Programas Interativos

1. Ações de entrada e saída padrão
2. Módulo principal (*main*)
3. Ações de E/S recursivas
4. Prática de Laboratório

Módulo 11. Arquivos

1. Leitura e escrita em arquivos
2. Prática de Laboratório

Módulo 12. Cálculo Lambda

1. História: Alonzo Church
2. Sintaxe das expressões lambda e exemplos
3. Variáveis livres e ligadas
4. Redução de expressões lambda (Beta-redução)
5. Outras operações em expressões lambda: Alfa-conversão e η -redução
6. Expressões Lambda em Haskell
7. Funções anônimas em Haskell
8. Prática de Laboratório

Módulo 13. Funções de Ordem Superior

1. Composição de funções
2. As funções *filter*, *map* e *foldr*
3. Compreensão de listas
4. Prática de Laboratório

Módulo 14. Tipos Algébricos

1. Novos tipos de dados
2. Tipos algébricos de dados
3. Derivação de instâncias de classes

6. METODOLOGIA

O curso será ministrado através de aulas expositivas sobre o tema, às sextas-feiras, de 20:40 até 22:30; e práticas, às quintas-feiras, de 19:00 até 20:40 (Turma B) e das 20:50 até 22:30 (Turma A). Para a exposição,

serão usados slides, disponibilizados em meio virtual, em conjunto com a exposição oral do professor. A apresentação será complementada, sempre que necessário, com anotações e demonstrações no quadro da sala.

CRONOGRAMA DAS ATIVIDADES

Semana	Módulos	Atividades Presenciais	Carga Horária Presencial	Data Horário de Atividades Presenciais	Atividades Extraclasse	Carga Horária Atividades Extraclasse
31/07/2023	Início Semestre					
1	Introdução	- Aulas Teóricas - Aulas Práticas	4 horas-aula	Quintas: 19:00 - 20:40 (B) 20:50 - 22:30 (A) Sextas: 20:50 - 22:30 (AB)		
2	Expressões e Definições	- Aulas Teóricas - Aulas Práticas	4 horas-aula	Quintas: 19:00 - 20:40 (B) 20:50 - 22:30 (A) Sextas: 20:50 - 22:30 (AB)		
3	Tipos de Dados e Sobrecarga	- Aulas Teóricas - Aulas Práticas	4 horas-aula	Quintas: 19:00 - 20:40 (B) 20:50 - 22:30 (A) Sextas: 20:50 - 22:30 (AB)		
4	Expressão Condicional	- Aulas Teóricas	4 horas-aula	Quintas:		

		- Aulas Práticas		19:00 - 20:40 (B) 20:50 - 22:30 (A) Sextas: 20:50 - 22:30 (AB)		
5	Definições Locais	- Aulas Teóricas - Aulas Práticas	4 horas-aula	Quintas: 19:00 - 20:40 (B) 20:50 - 22:30 (A) Sextas: 20:50 - 22:30 (AB)		
6	- Revisão de Conceitos - Prova 1	- Aulas Teóricas - Aulas Práticas - Atividade Avaliativa	4 horas-aula	Quintas: 19:00 - 20:40 (B) 20:50 - 22:30 (A) Sextas: 20:50 - 22:30 (AB)		
7	- Vista de Prova - Funções Recursivas	- Aulas Teóricas - Aulas Práticas	4 horas-aula	Quintas: 19:00 - 20:40 (B) 20:50 - 22:30 (A) Sextas: 20:50 - 22:30 (AB)		
8	Funções Recursivas	- Aulas Teóricas - Aulas Práticas	4 horas-aula	Quintas: 19:00 - 20:40 (B)		

				20:50 - 22:30 (A) Sextas: 20:50 - 22:30 (AB)		
9	Tuplas, Listas e Polimorfismo Paramétrico	- Aulas Teóricas - Aulas Práticas	4 horas-aula	Quintas: 19:00 - 20:40 (B) 20:50 - 22:30 (A) Sextas: 20:50 - 22:30 (AB)		
10	Casamento de Padrão	- Aulas Teóricas - Aulas Práticas	4 horas-aula	Quintas: 19:00 - 20:40 (B) 20:50 - 22:30 (A) Sextas: 20:50 - 22:30 (AB)		
11	- Revisão de Conceitos - Prova 2	- Aulas Teóricas - Aulas Práticas - Atividade Avaliativa	4 horas-aula	Quintas: 19:00 - 20:40 (B) 20:50 - 22:30 (A) Sextas: 20:50 - 22:30 (AB)		
12	Expressão de Seleção Múltipla e Blocos de Comandos	- Aulas Teóricas - Aulas Práticas	4 horas-aula	Quintas: 19:00 - 20:40 (B) 20:50 - 22:30 (A) Sextas:		

				20:50 - 22:30 (AB)		
13	Programas Interativos e Arquivos	- Aulas Teóricas - Aulas Práticas	4 horas-aula	Quintas: 19:00 - 20:40 (B) 20:50 - 22:30 (A) Sextas: 20:50 - 22:30 (AB)		
14	Cálculo Lambda	- Aulas Teóricas - Aulas Práticas	4 horas-aula	Quintas: 19:00 - 20:40 (B) 20:50 - 22:30 (A) Sextas: 20:50 - 22:30 (AB)		
15	Funções de Ordem Superior	- Aulas Teóricas - Aulas Práticas	4 horas-aula	Quintas: 19:00 - 20:40 (B) 20:50 - 22:30 (A) Sextas: 20:50 - 22:30 (AB)		
16	- Tipos Algébricos - Apresentação de Trabalhos	- Aulas Teóricas - Aulas Práticas - Atividade Avaliativa	4 horas-aula	Quintas: 19:00 - 20:40 (B) 20:50 - 22:30 (A) Sextas: 20:50 - 22:30 (AB)		

17	- Apresentação de Trabalhos - Prova 3	- Aulas Teóricas - Aulas Práticas - Atividade Avaliativa	4 horas-aula	Quintas: 19:00 - 20:40 (B) 20:50 - 22:30 (A) Sextas: 20:50 - 22:30 (AB)		
18	- Revisão de Conceitos - Prova de recuperação	- Aulas Teóricas - Aulas Práticas - Atividade Avaliativa	4 horas-aula	Quintas: 19:00 - 20:40 (B) 20:50 - 22:30 (A) Sextas: 20:50 - 22:30 (AB)		
02/12/2023	Término do semestre letivo		Total de horas-aula presenciais: 72			Total de horas-aula de atividades extraclasse: 0
Carga Horária Total:						72 horas-aula

As aulas especificadas numa dada semana, mas que não possam ser ministradas em função de feriado ou de alguma outra ocorrência, continuarão a ser oferecidas na semana seguinte. Diante disso espera-se que o calendário especificado seja alcançado seguindo o calendário de reposições especificado pela administração da universidade. Para complementação da carga horária, caso isso ainda se faça necessário, serão oferecidas aulas de reposição em horários previamente discutidos com os discentes e informados com antecipação à coordenação do curso.

TÉCNICAS DE ENSINO E FERRAMENTAS TECNOLÓGICAS

O conteúdo programático da disciplina será desenvolvido presencialmente e por meio do ambiente virtual de aprendizagem MS Teams, mas podendo usar outras ferramentas em caso de necessidade. Material de apoio e atividades assíncronas serão disponibilizados via MS Teams. A forma de acesso à plataforma será comunicada aos discentes em sala de aula ou por meio de e-mail.

Os softwares utilizados serão: um editor de texto que suporte Haskell (exemplos: Sublime Text, Emacs, Vim, Atom, VS Code), o Windows PowerShell (ou Linux Shell), o compilador GHC e o interpretador GHCi. Como alternativa, poderá ser usado um editor online (exemplo: Repl.it).

ATENDIMENTO E COMUNICAÇÃO COM OS DISCENTES

O aluno poderá sanar dúvidas:

1. Durante as aulas;
2. Via e-mail para crlopes@ufu.br;
3. Via chat do MS Teams; ou
4. Presencialmente, às sextas, entre 19:00 e 20:40, em horário previamente agendado, na sala do professor, 1B135.

7. AVALIAÇÃO

O processo avaliativo se fará por meio de :

- Provas individuais, dissertativas sobre o tema, a serem realizadas de forma presencial em sala de aula, com duração de 1h40min. São 3 provas ao todo, sendo a primeira de 20 pontos e as duas últimas de 30 pontos. As provas serão constituídas por questões acerca do conteúdo apresentado nas aulas ministradas e desenvolvidos durante as demais atividades avaliativas. A avaliação será realizada pelo docente a partir da verificação do uso correto e eficiente da estrutura e da forma de implementação solicitada em cada questão.
- Exercícios Avaliativos: o docente poderá aplicar, sem aviso prévio, exercícios avaliativos valendo pontos durante os horários de aula, sejam essas aulas teóricas ou práticas, ou extraclasse, com duração máxima de 20 minutos. Os exercícios a serem aplicados serão baseados no conteúdo apresentado em sala de aula e nas listas de exercícios fornecidas. A pontuação máxima que pode ser obtida nessa atividade avaliativa é de 10 pontos.
- Trabalho de Conclusão de Disciplina (TCD): ao final da disciplina será realizado um trabalho final em grupo de 10 pontos (5 pontos de entregáveis e 5 pontos de apresentação), que irá envolver todas as estruturas da linguagem Haskell aprendidas durante o semestre . A descrição do trabalho será disponibilizada como uma tarefa no ambiente virtual. A correção dos códigos consiste na verificação de seu funcionamento através de casos de testes e da correta implementação e uso das estruturas de dados solicitadas. O discente que não apresentar o trabalho receberá 0 (zero) pontos nesta tarefa. Embora o desenvolvimento e apresentação do trabalho seja feitos em grupos, a avaliação do aluno será feita de forma individual. Para tal, o discente passará por uma arguição oral individual.

A nota final é obtida pela soma das notas das provas, exercícios e TCD.

ATIVIDADE AVALIATIVA DE RECUPERAÇÃO

De acordo com o Art. 141 das Normas de Graduação (Res. CONDIR N° 46/2022), haverá uma avaliação de recuperação de aprendizagem. A mesma tem caráter substitutivo, ou seja, a pontuação obtida pelo aluno na avaliação de recuperação substituirá a menor nota de prova do aluno dentre as provas teóricas 1, 2 e 3, caso seja maior que a mesma. A prova substitutiva abrangerá todo o conteúdo visto no semestre.

Ainda, de acordo com o Art. 141, somente fará jus ao direito de realizar a avaliação de recuperação substitutiva o(a) discente que não obtiver o rendimento mínimo de aprovação (60 pontos) e que possuir no mínimo 75% de frequência na disciplina.

CONTROLE DE FREQUÊNCIA

A assiduidade será computada através da chamada em sala durante as aulas, em um horário aleatório após 10 minutos do início de cada encontro diário. O professor poderá adotar, a seu critério, caso haja demasiada desistência de continuidade em sala, uma segunda chamada ao final do segundo horário de aula.

A fim de destacar a distribuição dessas atividades ao longo do semestre letivo, é apresentado a seguir o cronograma de avaliação. Com relação à prova substitutiva far-se-á uso de proporcionalidade para substituição da menor nota das três notas.

Cronograma das atividades avaliativas				
Número	Data	Hora	Descrição	Pontos
1	Entre a semana 1 e a semana 17.	Durante a aula	Exercícios	10
2	08/09/2023	20:50	Prova 1	20

3	13/10/2023	20:50	Prova 2	30
4	24/11/2023	20:50	Prova 3	30
5	Até 23/11/2023	a ser divulgada pelas ferramentas de comunicação	TCD	10
			Total	100
6	01/12/2023	20:50	Prova Substitutiva	100 (*)

8. BIBLIOGRAFIA

Básica

- 1) O'Sullivan, B.; Stewart D. e Goerzen J., **Real World Haskell**, O'Reilly, 2008.
- 2) De Sá, C. C. e Da Silva, M. F. **HASKELL - UMA ABORDAGEM PRÁTICA**, Novatec, 2006.
- 3) Jones, S. P., **Haskell 98 Language and Libraries - The Revised Report**, Cambridge University Press, 2003.

Complementar

- 1) Hutton, G; **Programming in Haskell**, Cambridge University Press, 2007.
- 2) Thompson, S. **Haskell - The Craft of Functional Programming** (Second Edition). Addison-Wesley, 1999.
- 3) Hudak, P.. **The Haskell School of Expression**. Cambridge University Press. 2000.
- 4) Bird, R, **Introduction to Functional Programming using Haskell**, Second Edition, Prentice Hall, 1998.
- 5) Araújo, S. L. e Acioly, B. M.; **Introdução a Haskell**, Edições Uesb, 2008.

9. APROVAÇÃO

Aprovado em reunião do Colegiado realizada em: ____/____/____

Coordenação do Curso de Graduação: _____



Documento assinado eletronicamente por **Carlos Roberto Lopes, Professor(a) do Magistério Superior**, em 27/10/2023, às 12:09, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://www.sei.ufu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **4702511** e o código CRC **AB553665**.