

Universidade Federal do ABC

Bacharelado em Filosofia e Licenciatura em Filosofia

Lógica Básica

Plano de Ensino

Código da disciplina : NHI 2049-13

Créditos : 4 – 0 – 4

Carga horária : 48 horas

Período : terceiro quadrimestre letivo, 2022

Turmas : DA1NHI2049-13SB

terça-feira, 10hs00 – 12hs00; quinta-feira, 08hs00 – 10hs00

NA1NHI2049-13SB

terça-feira, 21hs00 – 23hs00; quinta-feira, 19hs00 – 21hs00

Docente : Roque Caiero

Atendimento : e-mail : roque.caiero@ufabc.edu.br

Plataforma AVA : SIGAA UFABC e, eventualmente, Moodle UFABC

Web sítio externo : <https://roquecaiero.wixsite.com/logica-filosofia/logica-basica>

Disciplina obrigatória: Bacharelado e Licenciatura em Filosofia, Bacharelado em Ciência da Computação

Disciplina de opção limitada: Bacharelado e Licenciatura em Matemática, Bacharelado em Neurociência

Disciplinas recomendadas como requisito mínimo: Bases Matemáticas, Bases Computacionais da Ciência, Bases da Ciência Moderna, Pensamento Crítico, Funções de uma Variável

Objetivos gerais

Introdução a alguns conceitos e teoremas da *Lógica Clássica* de primeira-ordem. Simultaneamente, explicitam-se e elaboram-se caracterizações abstrato-formal para as concepções de sistema lógico, prova lógica; e explicitam-se as concepções de rigor, de abstração, de linguagem formal, método axiomático. Sublinhamos que o conteúdo temático está restrito basicamente à *Lógica Clássica*. Pretende-se estabelecer certa familiaridade sintática e semântica com a noção de sistema lógico e, então, com uma teoria de inferência dedutiva, a caracterização da utilização de uma noção de verdade; e, também, analisar os contornos de certos pressupostos próprios do método dedutivo, e métodos de semântica abstrato-formal e a possibilidade de representação formal. Por conseguinte, caracterizam-se linguagem (e metalinguagem), axioma (e axiomática), regra de inferência, dedução, teorema, teoria formal, interpretação de uma linguagem, modelo de um conjunto de fórmulas, consequência semântica. Eventualmente, o conteúdo temático evidencia indiretamente alguns aspectos da inter-relação

entre lógica e matemática, computabilidade, cognição e filosofia, consistência de teoria, decidibilidade, correção semântica, completude de teoria e lógicas não-clássicas.

Ementa

Cálculo clássico de predicados de primeira-ordem: os conceitos de linguagem de primeira-ordem, igualdade, prova lógica, teorema, propriedades da dedução e, se houver, as distinções relativas à noção de consequência lógica. Semântica: noções de interpretação, verdade em uma estrutura, modelo. Cálculo sentencial clássico: noções de linguagem, conectivos e métodos semânticos, e.g., de valorações. Análise de algumas noções em lógica básica, e.g., dedução, teorema, consequência semântica, consistência. Apresentação do conceito formal de teoria.

Objetivos específicos e competências

O conteúdo possibilita uma oportunidade de conhecer certo conceito de *prova*, o método axiomático e seu significado, obter uma compreensão da lógica, e, então, de alguns conceitos fundamentais, e.g., linguagem abstrato-formal, método de prova e regra de inferência, teorema, caracterização semântico-abstrata acerca do uso e dos limites da noção dos métodos semânticos, e.g., a noção de sentença verdadeira. O estudante tem a possibilidade de experimentar de um modo ímpar o senso de rigor conceitual e de abstração formal. Neste sentido, o conteúdo temático revela-se parte básica da educação em ciência e filosofia. O conteúdo expõe alguns aspectos da inter-relação entre temas de lógica, matemática, computabilidade e filosofia; e, também, a caracterização de linguagens, aspectos sintáticos e semânticos. Expõe limites e condições a respeito de certos métodos de prova e caracterização abstrato-formal. Uma disciplina de natureza introdutória que não exige qualquer conhecimento prévio no estudo de lógica. No entanto, requer alguma experiência mínima em alguns temas de matemática, por exemplo, as noções de função, algumas operações sobre conjuntos e outras aprendidas habitualmente em disciplinas básicas.

Programa

1. Concepção de linguagem

Aspectos sintáticos, semânticos e pragmáticos de uma linguagem; Linguagem formal e metalinguagem; Metamatemática (ou metalógica); Método axiomático abstrato-formal; Caracterização de linguagem abstrato-formal; Concepção e caracterização de sistema formal

2. Linguagem formal de primeira-ordem: aspectos sintáticos

Descrição da linguagem, designada $L_1^=$; Noções e métodos de sintaxe, definições de termo, de fórmula, ocorrência de variável livre; Estudo de propriedades acerca da linguagem de primeira-ordem $L_1^=$; Metateoremas sobre linguagem; Relações entre a linguagem $L_1^=$ e uma linguagem proposicional

3. Cálculo clássico de predicados de primeira-ordem, designado $S_1^=$

Caracterização axiomática para um sistema lógico clássico $S_1^=$: conectivos, quantificadores, regras de inferência e identidade; Caracterização das noções de demonstração, de dedução e

de teorema; Noção de identidade e respectivas propriedades; Noção de teoria formal de primeira-ordem; Noção de consistência

4. Propriedades da noção de dedução (ou prova lógica) em $S_1^=$

Metateorema da dedução para $S_1^=$; Metateoremas a respeito de propriedades do conceito de dedução

5. Propriedades do sistema $S_1^=$ e regras derivadas

Metateoremas acerca das relações entre o sistema $S_1^=$ e um sistema de cálculo proposicional; Regras de inferência derivadas

6. Contexto semântico abstrato-formal e contexto pragmático para um sistema lógico

Semântica *tarskiana* sobre as condições de verdade; Caracterização de interpretação semântica de uma linguagem de primeira-ordem; Noção de satisfatibilidade semântica em uma estrutura; Noção de sentença verdadeira

7. Caracterização semântica de sistema lógico

Noções de modelo e de consequência semântica; Noção de validade semântica; Metateoremas sobre as propriedades de consequência semântica

8. Propriedades da caracterização semântica de sistema lógico

Noção de correção semântica para um sistema lógico; Metateorema da correção para um sistema $S_1^=$; Caracterização de semântica para um sistema lógico proposicional; Metateoremas acerca das relações semânticas entre $S_1^=$ e um sistema lógico proposicional

9. Caracterização das relações entre as noções de modelo e consistência

Propriedades semânticas sobre consistência; Estudo de prova de consistência; Consistência do cálculo proposicional

10. Revisão e dúvidas ou, eventualmente, alguns temas extras

Exposição informal da incompletude de Gödel; Exposição informal da noção de indecidibilidade; Exposição informal das noções de recursividade (ou computabilidade) e *máquina de Turing*; Lógica de segunda-ordem
Exposição informal sobre lógicas não-clássicas

Programa e cronograma

Mantendo a sequência temática e de inter-relação entre os temas e, também, explicitando a organização da Disciplina, quanto à prática de ensino-aprendizagem e àquela de avaliação regular, seguem programa e cronograma de atividades, em semanas. No quadro, a bibliografia é indicada de modo genérico, e será especificada quanto ao específico

desenvolvimento temático das aulas.

| | conteúdo programático | | estratégia didática | bibliografia |
|--|---|--|--|--|
| | tema | subtema | | |
| primeira semana, 20 – 22 setembro | | | | |
| 1 | Apresentação da disciplina e temática | Método didático; condições de avaliação; Aspectos metodológicos e temáticos | aula expositiva e dialogada, análise de texto e sumário de estudo, leitura de textos | C. Mortari caps 1 (item 1.4), 3; cap 13 |
| | Concepção de linguagem | Aspectos sintáticos, semânticos e pragmáticos; Caracterização de linguagem abstrato-formal; Metalinguagem e metamatemática | | |
| segunda semana, 27 – 29 setembro | | | | |
| 2 | Linguagem formal de primeira-ordem: aspectos sintáticos | Concepção e caracterização linguagem formal, designada $L_1^=$; Noções e métodos de sintaxe | aula expositiva e dialogada, análise de texto e sumário de estudo, leitura de textos | C. Mortari caps 5, 6, 7, cap 16; S. Haack caps 2, 3, 4 e 5; Y. Manin cap 1 |
| | | Definições de termo, de fórmula, ocorrência de variável livre; Estudo de propriedades acerca da linguagem de primeira-ordem $L_1^=$; Relações entre a linguagem $L_1^=$ e uma linguagem proposicional | | |
| terceira semana, 04 – 06 outubro | | | | |
| 3 | Cálculo clássico de predicados de primeira-ordem, designado $S_1^=$ | Caracterização axiomática para um sistema lógico clássico $S_1^=$: conectivos, quantificadores, regras de inferência e igualdade | aula expositiva e dialogada, análise de texto e sumário de estudo, leitura de textos | C. Mortari caps 13, 14, 15 e 17; S. Haack caps 2, 3, 4 e 5; Y. Manin cap 1 |
| | | Caracterização das noções de demonstração, de dedução e de teorema; Noção de identidade e respectivas propriedades; Noção de teoria formal de primeira-ordem; Noção de consistência | | |

| quarta semana, 11 – 13 outubro | | | | |
|---------------------------------|---|--|--|---|
| 4 | Propriedades da noção de dedução (ou prova lógica) em $S_1^=$ | Metateoremas a respeito de propriedades do conceito de dedução | aula expositiva e dialogada, análise de texto e sumário de estudo, leitura de textos | C. Mortari caps 14, 15 e 17 |
| | | Metateoremas da dedução para $S_1^=$ | questionário de estudo a respeito do temas relativos a 01, 02, 03 e 04 | |
| quinta semana, 18 – 20 outubro | | | | |
| 5 | Regras derivadas | Regras de inferência derivadas | aula expositiva e dialogada, análise de texto e sumário de estudo, leitura de textos | C. Mortari caps 14, 15 e 17 |
| | | | | |
| sexta semana, 25 – 27 outubro | | | | |
| 6 | primeira avaliação regular | | individual, dissertativa | 27 de outubro |
| | Relações entre o sistema $S_1^=$ e um sistema de cálculo proposicional | Metateoremas acerca das relações entre o sistema $S_1^=$ e um sistema de cálculo proposicional | aula expositiva e dialogada, análise de texto e sumário de estudo, leitura de textos | C. Mortari caps 8, 9, 10 e 11 |
| sétima semana, 01 – 03 novembro | | | | |
| 7 | Contexto semântico abstrato-formal e contexto pragmático para um sistema lógico | Semântica <i>tarskiana</i> sobre as condições de verdade; Caracterização de interpretação semântica de uma linguagem de primeira-ordem | aula expositiva e dialogada, análise de texto e sumário de estudo, leitura de textos | C. Mortari caps 8, 9, 10 e 11; A. Tarski cap 2, cap 4; da COSTA, Newton C. A. & CHUAQUI, Rolando; Dalla CHIARA, Maria L. <i>et al</i> |
| | Caracterização semântica de sistema lógico | Noção de satisfatibilidade semântica em uma estrutura; Noção de sentença verdadeira; Noção de validade semântica; Noções de modelo e de consequência semântica; Metateoremas sobre as propriedades de consequência semântica | | |

| oitava semana, 08 – 10 novembro | | | | |
|--|---|--|--|-------------------------------|
| 8 | Propriedades da semântica de sistema lógico | Noção de correção semântica para um sistema lógico; Metateorema da correção para um sistema $S_1^=$ | aula expositiva e dialogada, análise de texto e sumário de estudo, leitura de textos | C. Mortari caps 8, 9, 10 e 11 |
| | | Metateoremas acerca das relações semânticas entre $S_1^=$ e um sistema lógico proposicional | | |
| nona semana, 15 – 17 novembro | | | | |
| 9 | recesso, feriado | | aula expositiva e dialogada, análise de texto e sumário de estudo, leitura de textos | C. Mortari caps 8, 9, 10 e 11 |
| | Semântica de sistema lógico | Propriedades semânticas sobre consistência | | |
| décima semana, 22 – 24 novembro | | | | |
| 10 | segunda avaliação regular | | individual, dissertativa | 24 de novembro |
| | Caracterização das relações entre as noções de modelo e consistência | Estudo de prova de consistência; Consistência do cálculo proposicional | | |
| décima primeira semana, 29 novembro – 01 dezembro | | | | |
| 11 | Revisão e dúvidas ou alguns temas extras | | atendimento questionário de estudo | |
| décima segunda semana, 06 – 08 dezembro | | | | |
| 12 | avaliação de recuperação (eventualmente, realizada em dia e horário distintos da alocação da disciplina) | | individual, dissertativa | 08 de dezembro |

Levando em atenção condições materiais, didático-pedagógicas e institucionais de contexto, reiteramos que os recursos de ensino-aprendizagem fundamentais são os textos de bibliografia disponíveis aos alunos; e, eventualmente, podem estar disponíveis cadernos temáticos de estudo e questionários de estudo.

Métodos utilizados

Neste Plano de Ensino, importa destacar novamente que o conteúdo temático da Disciplina tem caráter analítico e conceitual a respeito de temas básicos de *lógica*, relativo aos séculos XX e XXI. Inexiste um estudo de história da filosofia da ciência no século e tampouco um estudo de história da filosofia.

Levando em atenção as turmas identificadas como DA1NHI2049-13SB e NA1NHI2049-13SB, diurno e noturno, para a disciplina Lógica Básica, utilizam-se basicamente os seguintes recursos didáticos-pedagógicos, a saber:

- (i) leituras e análises de textos selecionados, conforme os conteúdos temáticos e referidos na bibliografia, para a totalidade do período letivo do quadrimestre;
- (ii) material didático na forma sumários temáticos para as aulas, *e.g.*, anotações de aula, e *slides*, os quais pretendem auxiliar a aula dialogada presencial;
- (iii) eventualmente, *cadernos temáticos de estudo*, detalhados e correlatos aos temas, os quais intentam a possibilidade de auxiliar a aula expositiva e dialogada presencial e as respectivas anotações, referentes aos temas para o período letivo;
- (iv) eventualmente, material didático na forma de *questionários de estudo*, exibindo caráter não obrigatório e possibilitando a oportunidade de entendimento, exploração complementar dos temas;
- (v) o atendimento presencial deve realizar-se como se fosse uma aula dialogada, e estabelecido no decorrer do quadrimestre, a ser determinado quanto ao local, data e horário;
- (vi) há um endereço eletrônico para contato: roque.caiero@ufabc.edu.br.

Os *cadernos temáticos de estudo* expõem as elaborações conceituais, e explicitam pressupostos e métodos; e, de maneira especial, expõem as inter-relações conceituais entre os diversos temas permitindo a construção de sistemas conceituais (*e.g.*, como *metateoria*). Têm caráter auxiliar ao desenvolvimento e as anotações que acontecem na aula. Não obstante a denominação *caderno temático*, são textos preparados para desenvolver um tema e expor a *prova* de teoremas.

Os *questionários de estudo*, de um lado, fundam-se em questões e problemas a partir de dúvidas formuladas por alunos e, de outro, exibem e exploram exemplos ilustrativos, em ambos os casos promovem a oportunidade de ensino-aprendizagem em termos da participação e da colaboração entre os alunos. Destinam-se a possibilitar o desenvolvimento conceitual e a originar dúvidas e questões relativamente ao empenho de um aluno.

As informações referentes às atividades acadêmicas são comunicadas publicamente, por meio de *web* sítio externo ou de uma plataforma AVA, *e.g.*, SIGAA (ou, eventualmente, *Moodle*), associados à Disciplina.

Destaca-se que a disciplina Lógica Básica corresponde ao **T-P-I** igual a 4-0-4, ou seja, quatro créditos teóricos e quatro de estudo individual; e, então, supostamente o aluno deve comprometer-se minimamente com oito horas semanais de atividades.

Cabe uma advertência, exceto explícita indicação em contrário, todo e qualquer material utilizado na Disciplina **não** deve ser considerado um *recurso educacional aberto*. Exemplificando, a advertência aplica-se aos cadernos de estudo, aos questionários de estudo e, eventuais, traduções de textos. De todo modo, o material didático deve ser utilizado estritamente no contexto de formação acadêmica pessoal de um aluno. Analogamente, cabe sublinhar que a

Disciplina e a realização das atividades associadas devem restringir-se e atuar para que seja praticado o Código de Ética da UFABC.¹

Utilizamos um *web sítio* externo para comunicação e para repositório de material didático, a saber: <https://roquecaiero.wixsite.com/logica-filosofia/logica-basica>.

E, também, quanto aos comunicados e notificações formais relativas a UFABC, utilizar-se-á a plataforma SIGAA, própria da UFABC. Eventualmente, de modo auxiliar, poder-se-á utilizar a plataforma AVA Moodle-UFABC.

Atividades discentes

As atividades relativas ao ensino e aprendizagem compõem-se de leituras de textos indicados, do estudo de *cadernos temáticos* e *questionários temáticos* por parte dos alunos; e as atividades de resolução de questões. Os questionários de estudo possibilitam a orientação das leituras e, eventualmente, a pesquisa temática utilizando a bibliografia e outras indicações de material bibliográfico.

Eventualmente, considerando os temas e as atividades, realizar-se-á arguição quanto aos conteúdos temáticos e às resoluções elaboradas pelos alunos acerca das questões propostas, e.g., quando das avaliações.

A disciplina *Lógica Básica*, corresponde ao **T-P-I** igual a 4-0-4, em outros termos, quatro créditos teóricos e quatro de estudo individual. Então, supostamente um aluno deve comprometer-se minimamente com quatro horas semanais de atividades próprias.

De um ponto de vista de ensino-aprendizagem, as atividades que compõem o desenvolvimento da Disciplina são assinaladas a seguir:

- (i) atividades de ensino-aprendizagem quanto a leitura e o estudo: textos, indicados conforme a bibliografia; assinalamos, há uma dificuldade quanto a material bibliográfico em língua portuguesa que tenha um padrão mediano e não esteja correlato a estrita aplicação;
- (ii) eventualmente, leitura e estudo de *cadernos temáticos*; estudo e elaboração de resolução de questões relativas aos *questionários de estudo*, não obstante não seja uma atividade obrigatória, pode ser realizada individualmente ou em grupo;
- (iii) participar da *aula presencial* e, se for o caso, do *atendimento presencial*, conforme os horários e as datas das aulas; a programação e o modo dos atendimentos serão adequados atendendo o desenvolvimento da Disciplina;
- (iv) atividade regular, presencial de avaliação individual e, conforme o desenvolvimento da disciplina, de modo dissertativo ou em forma de questões com múltipla possibilidade de resposta correta ou errada;
- (v) eventualmente, atividade de avaliação por meio de arguição individual e presencial.

Há duas avaliações regulares, dissertativas, individuais, ora designadas **A₁^h** e **A₂^h**. Uma avaliação regular correlaciona-se um valor numérico e reporta-se à resolução de questões que compõem a avaliação. Com efeito, cada uma das avaliações regulares corresponde a um valor numérico próprio.

A atividade de atendimento reporta-se a dúvidas a respeito da inteligibilidade, compreensão, entendimento do conteúdo temático e, eventualmente, presta-se ao auxílio para

¹ Ato Decisório, ConsUNI, nº 157, 15 de janeiro de 2018.

a resolução de problemas específicos, e.g., expostos nos questionários de estudo ou material bibliográfico. O atendimento pressupõe o estudo prévio do conteúdo temático da Disciplina, uma condição *sine qua non* para a própria existência do atendimento e de haver um diálogo sobre alguma dúvida. Especificações datas e de horários serão apresentadas no decorrer do quadrimestre.

Cumpra aos alunos o conhecimento a respeito das atividades didáticas próprias da Disciplina. As informações serão comunicadas publicamente por meio de uma plataforma AVA ou *web* sítio externo associados à Disciplina. Cumpra aos alunos da Disciplina conhecer o calendário letivo discriminando as atividades de ensino e aprendizagem, e.g., procedimentos, avaliações, questionários, material bibliográfico.

Critérios de avaliação de aprendizagem

Distinguem-se duas avaliações regulares, a saber: duas avaliações individuais A_i^h , com $i = 1,2$; e se for o caso, uma avaliação A_r^h de recuperação individual.

Uma avaliação regular A_i^h correlaciona-se um valor expresso por número e associado às resoluções das questões que compõem a avaliação. Com efeito, cada uma das avaliações regulares corresponde a um valor numérico próprio e dois a dois independentes. O valor do conceito final resulta a partir da média ponderada entre os valores das avaliações regulares, realizadas pelo aluno.

O modo de avaliação, quanto às características, é comunicado publicamente aos alunos da Disciplina, por intermédio do programa, ou plano de ensino, da Disciplina, ou por meio de *web* sítio externo associado à Disciplina ou por meio de uma plataforma AVA SIGAA.

As datas, o número e os modos de avaliações regulares e, eventualmente, de avaliação de recuperação serão estabelecidos pelo professor da Disciplina, em conformidade com as orientações das normas vigentes da UFABC. As avaliações da Disciplina têm precipuamente caráter dissertativo, de acordo com as condições assinaladas a seguir.

(i) avaliação individual, relativa a um aluno h , A_i^h , com $i = 1,2$:

Existem duas avaliações regulares, individuais, dissertativas e presenciais A_1^h e A_2^h . Uma avaliação regular A_i^h (com $i = 1,2$) corresponde a um valor numérico próprio, designado V_i^h , em que $0 \leq V_i^h \leq 10,00$. Um valor numérico V_i^h de avaliação individual regular associa-se às resoluções das questões de uma atividade A_i^h .

Ambas as avaliações realizar-se-ão de acordo com o cronograma da Disciplina:

| | | data | execução |
|---------|-----------|-------------|--------------|
| A_1^h | semana 06 | 27 outubro | quinta-feira |
| A_2^h | semana 10 | 24 novembro | quinta-feira |

As datas e os horários referem-se à hora determinada conforma o horário oficial, no caso a hora de Brasília.

Impõem-se as condições anteriormente explicitadas: identificação das questões e respostas, resolução manuscrita. Exceto alguma condição impeditiva, nos termos das normas da UFABC, a não entrega em data e horário determinados, ou a não realização de alguma avaliação regular resulta em respectivo valor numérico igual a zero.

(ii) cômputo do valor numérico final, designado V_f^h , para um aluno individual h

O valor numérico final individual Vf^h , para um aluno h , resulta da média aritmética entre os valores numéricos das avaliações regulares A_i^h , com $i = 1, 2$, realizadas efetivamente por um aluno h ,

$$(V_1^h + V_2^h)/2$$

em que V_i^h , com $0 \leq V_i^h \leq 10,00$, refere-se ao valor numérico de uma i -ésima avaliação individual A_i^h , com $i = 1, 2$; em caso de haver uma avaliação substitutiva, relativa a alguma A_i^h , o correspondente valor V_{si}^h substitui V_i^h quanto ao cálculo do valor final Vf^h .

Reiteramos, se um arbitrário aluno h não participa da realização de alguma atividade de avaliação A_i^h (ou, se for o caso, a correspondente avaliação substitutiva), então o respectivo valor numérico é igual a zero ou ao conceito **F**.

Cabe indicar que a partir do início da realização de uma atividade de avaliação, há uma tolerância de 20 minutos de atraso.

Os alunos serão informados sobre a atribuição de valores para as questões componentes de uma avaliação e o respectivo modo de correção. O aluno da Disciplina tem a possibilidade de consultar posteriormente a própria avaliação regular, ou de recuperação realizada, *i.e.*, as respectivas questões e respostas elaboradas, de acordo com a atividade de atendimento. A realização de *vistas das correções* de avaliações realizadas pelo aluno será condicionada às normas da UFABC (Resolução ConsEPE nº 120, 2014).

Com efeito, quaisquer modos ou instruções de execução de alguma avaliação, quanto às características, serão comunicados publicamente aos alunos da Disciplina, por intermédio do plano de ensino da Disciplina, por uma *instrução específica*, ou por meio de uma plataforma AVA SIGAA ou, eventualmente, *Moodle*.

Normas de avaliação substitutiva

A forma da avaliação substitutiva, denominada As_i^h , quando da avaliação regular A_i^h , conforme o caso $i = 1, 2$, e é realizada de acordo com as condições referidas na Resolução ConsEPE nº 181 (2014). A avaliação substitutiva As_i^h refere-se estritamente à correspondente atividade de avaliação individual A_i^h . A avaliação substitutiva tem caráter individual, dissertativo e atende às condições determinadas para a correspondente avaliação regular, exceto data e horário de execução.

Uma avaliação substitutiva As_i^h poderá ser realizada quando houver impossibilidade de execução, *i.e.*, em data, horário e condições, de alguma entre as avaliações regulares quadrimestrais, e atende às normas vigentes da UFABC. Atendidas as condições, a realização de alguma avaliação substitutiva é facultativa por parte do aluno. A data, o horário para a execução da avaliação substitutiva e, também, o modo específico acontecem conforme condições e critérios estabelecidos pelo docente.

Por fim, inexistente avaliação substitutiva para alguma avaliação substitutiva e tampouco para avaliação de recuperação.

Normas de recuperação

A atividade de recuperação, designada Ar^h , tem o caráter de possibilitar uma

oportunidade para a aprovação de um aluno individual. Procedimentos e critérios de avaliação de recuperação consistem da resolução dissertativa de questões selecionadas e determinadas, elaboradas pelo professor da Disciplina. A recuperação poderá ser realizada preferencialmente por intermédio de uma atividade executada individualmente pelo aluno, que deve ser entregue em data determinada e deve satisfazer estritamente às condições estabelecidas quanto à realização e à apresentação. As condições e as instruções serão explicitadas quando da elaboração da proposta de avaliação de recuperação.

Também, poderá haver arguições presenciais a respeito das atividades apresentadas como avaliação de recuperação. Se houver arguições, então as arguições compõem parte integrante da avaliação de recuperação.

Os procedimentos específicos de recuperação serão estabelecidos pelo professor da Disciplina, em conformidade com as normas vigentes da UFABC. Atendidas às condições para a realização da atividade de recuperação, a efetiva execução da avaliação de recuperação Ar^h por parte de um aluno tem caráter facultativo.

As condições de recuperação impõem que um aluno da Disciplina tenha **conceito parcial igual ou menor que D**, conceito computado e correspondendo ao valor numérico V_f^h para um aluno h .

A realização da avaliação de recuperação de acordo com o cronograma da Disciplina:

| | | data | execução |
|--------|-----------|-------------|--------------|
| Ar^h | semana 12 | 08 dezembro | quinta-feira |

Eventualmente, levando em conta o caráter presencial e o período de execução, quanto à realização de avaliação de recuperação, a data, o horário e as condições podem não coincidir com o dia da semana, a data do mês, o horário em que ocorrem usualmente as atividades presenciais das aulas e atendimento.

A avaliação de recuperação individual, designada Ar^h , corresponde a um valor numérico específico próprio Vr^h , em que $0 \leq Vr^h \leq 10,00$.

A avaliação de recuperação correlaciona-se estritamente às condições, estabelecidas por meio das instruções explicitadas, e.g., as respostas são *manuscritas*, indicando as correlatas questões e a identificação explícita do aluno.

Cabe indicar que se um aluno não participa da realização da atividade de recuperação, atendendo às condições, então o respectivo valor numérico é igual a zero ou ao conceito **F**. Também, a partir do início da realização de uma atividade de avaliação, há uma tolerância de 20 minutos de atraso.

Em caso de realização de avaliação de recuperação, valor numérico final individual Vf^h , para a Disciplina corresponde ao valor numérico computado levando em conta a média aritmética dos valores V_i^h (ou, se for o caso, Vs_i^h) e Vr^h , para um aluno h ,

$$(V_1^h + V_2^h + Vr^h)/3$$

i.e., consideram-se a totalidade das avaliações regulares e àquela de recuperação, como uma forma de avaliação continuada. Notamos, para um aluno h , se não existe avaliação de recuperação, Vf^h é o valor da média aritmética computada a partir dos valores V_i^h , com $i = 1, 2$, das avaliações regulares.

Destaca-se que não existe avaliação de substituição para a realização da avaliação de recuperação; e, tampouco, avaliação de recuperação de uma avaliação de recuperação.

Eventualmente, quanto à realização de avaliação de recuperação, a data, o horário e as condições podem não coincidir com o dia da semana, a data do mês, o horário em que ocorrem usualmente as atividades de aula presencial.

Conceito final

Considerando as condições de realização do Quadrimestre Suplementar, quanto às atividades em si e a possibilidade de avaliação de desempenho ensino-aprendizagem, o cômputo da avaliação de um aluno individual utiliza valores numéricos e a respectiva conversão para conceitos finais.

Levando em atenção a Disciplina, reiteramos, o valor numérico final de avaliação, designado Vf^h , para um aluno h , calcular-se-á a partir dos valores numéricos correspondentes às atividades de avaliação efetuadas, quanto aos critérios de avaliação regulares e, se for o caso, aquela de recuperação. O valor de conceito final resulta das atividades realizadas no quadrimestre letivo. O valor final de avaliação Vf^h , ou o conceito final, referente à Disciplina tem caráter individual próprio de um aluno.

O valor do conceito final atribuído corresponde à seguinte tabela de conversão entre valores numéricos e conceitos:

| | |
|----------|----------------------------|
| A | $8,75 \leq Vf^h$ |
| B | $7,50 \leq Vf^h \leq 8,50$ |
| C | $5,75 < Vf^h \leq 7,00$ |
| D | $4,50 \leq Vf^h \leq 5,50$ |
| F | $Vf^h < 4,50$ |

Conforme o *Projeto Pedagógico* da UFABC e a resolução ConsEPE nº 147 (2013), os conceitos finais correlacionam-se aos seguintes significados:

A, *desempenho excepcional*, demonstrando excelente compreensão da disciplina e do uso da matéria;

B, *bom desempenho*, demonstrando boa capacidade de uso dos conceitos da disciplina;

C, *desempenho mínimo satisfatório*, demonstrando capacidade de uso adequado dos conceitos da disciplina, habilidade para enfrentar problemas relativamente simples e prosseguir em estudos avançados;

D, *aproveitamento mínimo não satisfatório* dos conceitos da disciplina, com familiaridade parcial do assunto e alguma capacidade para resolver problemas simples, mas demonstrando deficiências que exigem trabalho adicional para prosseguir em estudos avançados. Nesse caso, o aluno é aprovado na expectativa de que obtenha um conceito melhor em outra disciplina, para compensar o conceito **D**;

F, *reprovado*, a disciplina deve ser cursada novamente para obtenção de crédito;

O, *reprovado por frequência*, o aluno ultrapassou o limite de 25% de ausência no curso. A disciplina deve ser cursada novamente para obtenção de crédito;

I, *incompleto*, indica que uma pequena parte dos requerimentos da disciplina precisa ser completada. Este conceito deve ser convertido em **A**, **B**, **C**, **D** ou **F** antes do término do quadrimestre subsequente.

Há reprovação por faltas, número de faltas maior que **12**; veja-se, cada dia de aula corresponde a duas aulas, *i.e.*, faltas.

Bibliografia

As indicações bibliográficas estão reportadas ao desenvolvimento e aos métodos de ensino-aprendizagem referentes ao programa temático. Material bibliográfico pode ser indicado e utilizado, não obstante inexistir indicação na atual bibliografia. A leitura dos textos assinalados, conforme o programa de estudo.

Bibliografia básica

HODEL, Richard E. *An introduction to logic*. Mineola (New York), Dover Publications, 1995.

MANIN, Yuri I. "A digression on proof", *The two-year college mathematics journal*, v. 12, n. 2, March, 1981, p. 104-107, Mathematical Association of América (*in*: Y. I. Manin. *A course on mathematical logic*. New York, Springer Verlag, 1977).

MORTARI, Cezar A. *Introdução à lógica*. São Paulo, Editora UNESP/ Imprensa Oficial do Estado de São Paulo, 2001.

de OLIVEIRA, Augusto J. F. *Lógica e aritmética: uma introdução à lógica matemática e computacional*. Lisboa, Gradiva, 3.ed., 2010.

SUPPES, Patrick C.; HILL, Shirley. *First course in mathematical logic*. Mineola (New York), Dover Publications, 2002.

TARSKI, Alfred. "Verdade e demonstração", *Cadernos de história e filosofia da ciência*, série 3, v. 1, n. 1, jan-jul, 1991, p. 91-123.

TARSKI, Alfred. *A concepção semântica da verdade*. São Paulo, Editora UNESP, 2007.

Bibliografia complementar

BOOLOS, George S.; JEFFREY, Richard C.; BURGESS, John P. *Computability and logic*. Cambridge, Cambridge University Press, 4.ed., 2002.

BOOLOS, George S.; JEFFREY, Richard C.; BURGESS, John P. *Computabilidade e lógica*. São Paulo, Editora UNESP, 2013.

CHISWELL, Ian; HODGES, Wilfrid. *Mathematical logic*. Oxford, Oxford University Press, 2007.

CORCORAN, John. "El nacimiento de la logica: la concepción de la prueda en terminus de verdad y consecuencia", *Agora*, v. 11, n. 2, 1992, p. 67-78.

da COSTA, Newton C. A. *Ensaio sobre os fundamentos da lógica*. São Paulo, Hucitec, 3. reimpressão, 2009.

FAJARDO, Rogério A. dos S. *Lógica matemática*. São Paulo Editora USP, 2017.

HAACK, Susan. *Filosofia das lógicas*. São Paulo, Editora UNESP, 2002.

HALBACH, Volker. *The logic manual*. Oxford, Oxford University Press, 2010.

HEGENBERG, Leônidas. *Lógica: cálculo sentencial, cálculo de predicados, cálculo com igualdade*. Rio de Janeiro, Forense Universitária, 3.ed., 2015.

HENKIN, Leon. "Verdade e demonstrabilidade", in: S. Morgenbesser (ed). *Filosofia da ciência*. São Paulo, Cultrix, 1979.

HENKIN, Leon. "Completeness", in: S. Morgenbesser (ed). *Filosofia da ciência*. São Paulo, Cultrix, 1979.

HILBERT, David. "Pensamiento axiomático", in: *Educación Matemática*, v. 11, n. 2, agosto, 1999, p.128-136 (versão original "Axiomatisches Denken", 1917; versão inglesa: "Axiomatic thinking").

MANIN, Yuri I. "Good proofs are proofs that make us wiser", *The Berlin Intelligencer*, 1998, p. 16-19 (Mitteilungen der Deutschen Mathematiker-Vereinigung an the occasion of the ICM'98, Berlin).

MENDELSON, Elliott. *Introduction to mathematical logic*. Boca Raton, Chapman & Hall/ CRC Press, 4.ed., 1997.

MOSTERÍN, Jesús. "La polémica entre Frege y Hilbert acerca del método axiomático", *Teorema*, v. 10, n. 4, 1980, p. 287-306.

SMITH, Peter. *An introduction to formal logic*. Cambridge, Cambridge University Press, 2003.

SMULLYAN, Raymond M. *Lógica de primeira ordem*. São Paulo, Editora UNESP/ Discurso Editorial, 2009.

SUPPES, Patrick C. *Introduction to logic*. Mineola (New York), Dover Publications, 1999 (1.ed., 1957).

TARSKI, Alfred. "Sobre alguns conceitos fundamentais da metamatemática", *Princípios*, v. 8, n. 01, jul-dez, 2001, p. 187-209.

TARSKI, Alfred. "Acerca do conceito de consequência lógica", *Princípios*, v. 8, n. 01, jul-dez, 2001, p. 220-233.

TARSKI, Alfred. *Introduction to logic and to the methodology of deductive sciences*. Mineola (New York), Dover Publications, 1995.

Bibliografia auxiliar

BONEVAC, Daniel. *Deduction: introductory symbolic logic*. New York, Wiley-Blackwell, 2.ed., 2002.

BOSTOCK, David. *Intermediate Logic*. Oxford, Oxford University Press, 1997.

CORI, René; LASCAR, Daniel. *Mathematical logic, part 1: propositional calculus, Boolean algebras, predicate calculus*. Oxford, Oxford University Press, 2000.

EBBINGHAUS, H.-D.; FLUM, J.; THOMAS, W. *Mathematical logic*. Berlin, Springer Verlag, 2.ed., 1994.

ENDERTON, Herbert B. *A mathematical introduction to logic*. San Diego, Academic Press, 2.ed., 2001.

GENSLER, Harry J. *Introduction to logic*. Oxford, Routledge Publishing, 2.ed., 2010.

GOLDSTEIN, L.; BRENNAN, A.; DEUTSCH, M.; LAU, J. F. *Lógica: conceitos chaves em Filosofia*. Porto Alegre, Artmed, 2007.

KLEENE, Stephen C. "Computabilidade", in: S. Morgenbesser (ed). *Filosofia da ciência*. São Paulo, Cultrix, 1979.

KLEENE, Stephen C. *Introduction to metamathematics*. North-Holland Publishing/ Wolters-Noordhoff Publishing, 1971 (1.ed., 1952).

KLEENE, Stephen C. *Mathematical logic*. Mineola (New York), Dover Publications, 2002.

KNEALE, William; KNEALE, Martha. *O desenvolvimento da lógica*. Lisboa, Fundação Calouste Gulbenkian, 2.ed., 1980.

MANIN, Yuri I. *A course in mathematical logic for mathematicians*. New York, Springer Verlag, 2010.

MOSTERÍN, Jesús. *Los lógicos*. Madrid, Espasa Clape, 2000.

PRAWITZ, Dag. *Natural deduction: a proof-theoretical study*. Mineola (New York), Dover Publications, 2006.

QUINE, Willard V. O. *De um ponto de vista lógico*. São Paulo, Editora UNESP, 2011.

READ, Stephen. *Thinking about logic: an introduction to the philosophy of logic*. Oxford, Oxford University, 1995

SHOENFIELD, Joseph R. *Mathematical logic*. Natick (Massachusetts), A. K. Peters/ Association for Symbolic Logic, 1967.