

## Pontifícia Universidade Católica do Paraná

### Plano de Ensino

Escola/ Campus:	Politécnica / Curitiba			
Curso:	Ciência da Computação e Sistemas de Informação	Ano/Semestre: 2024 – 1º semestre		
Código/Nome da disciplina:	Tomada de Decisão Usando Modelagem Matemática			
Carga Horária:	60 horas – 80 horas/aula			
Requisitos:				
Créditos:	4	Período: 7º	Turma: U	Turno: Noturno
Professor Responsável:	Vanessa Terezinha Ales			

#### 1. Ementa:

Esta disciplina, dirigida a estudantes dos cursos de Ciência da Computação e de Sistemas de Informação, na modalidade presencial, trata de técnicas de modelagem para tomada de decisão em sistemas empresariais. Nela, os estudantes aprendem a aplicar técnicas de otimização, simulação e multicritérios para sistemas empresariais. Ao término, os estudantes são capazes de subsidiar gestores de sistemas empresariais em processos de tomada de decisão para melhoria contínua dos negócios, numa perspectiva empreendedora e sustentável.

#### 2. Relação com disciplinas precedentes e posteriores

As disciplinas anteriores que contribuem com os resultados de aprendizagem da disciplina Tomada de Decisão Usando Modelagem Matemática, são: Raciocínio Algorítmico (BCC); Experiência Criativa (BCC e BSI); Resolução de Problemas com Lógica Matemática (BCC); Métodos Quantitativos para Computação (BCC e BSI); Big Data (BCC e BSI); Data Science (BCC); Sistemas de Informação em Perspectiva (BSI); Pensamento Matemático na Computação (BSI).

Relação com disciplinas posteriores: Gestão de Pequenas e Médias Empresas de TI (BCC); Projeto Final (BSI).

#### 3. Temas de estudo

TE1: Modelagem e tomada de decisão: Processo Decisório e *Management Science*.

TE2: Modelos de otimização de sistemas empresariais: Programação Linear e Análise Pós-Otimização.

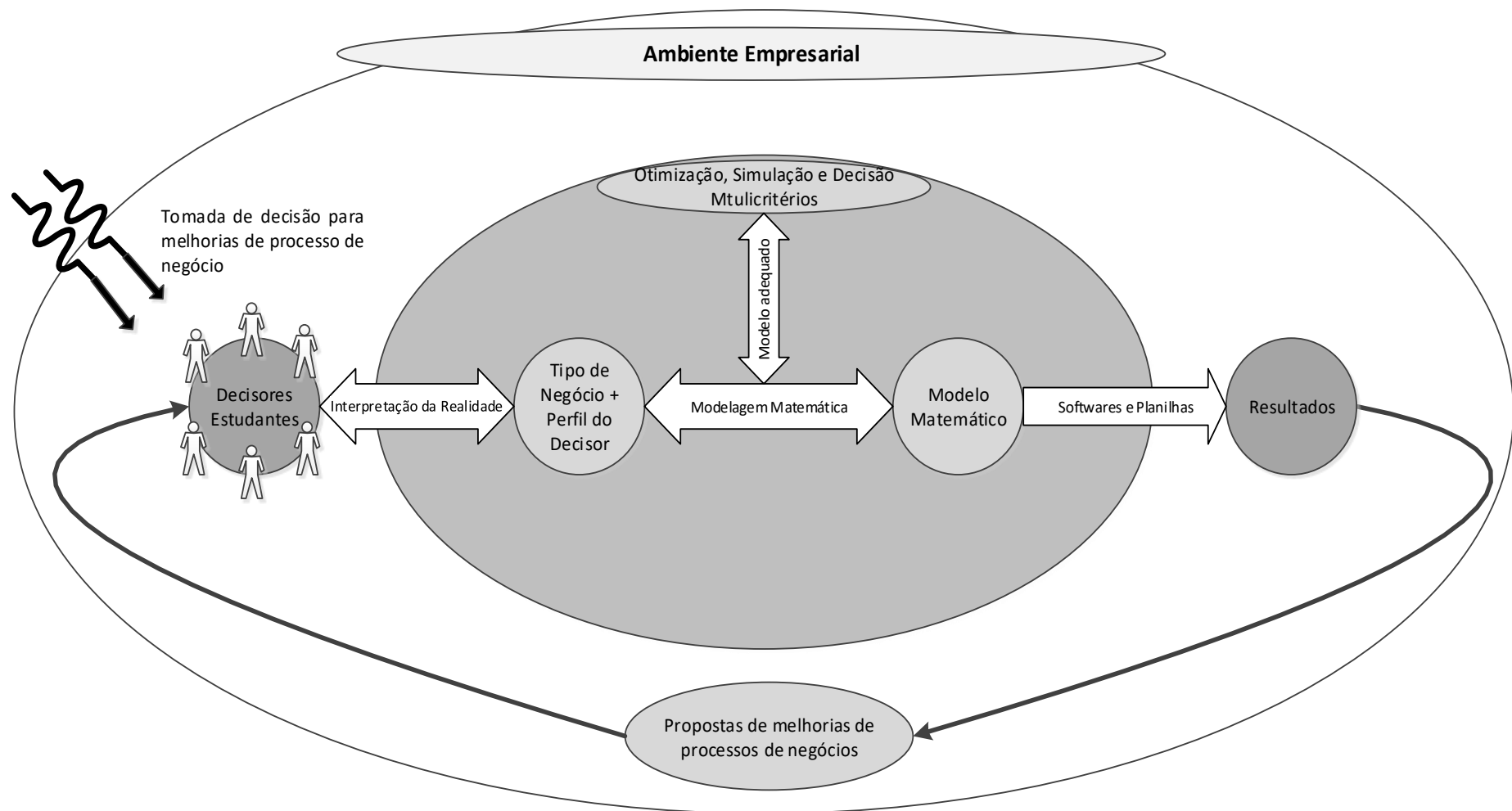
TE3: Modelos multicritérios de tomada de decisão: *Analytic Hierarchy Process* (AHP).

TE4: Modelos de simulação de sistemas empresariais: Monte Carlo e Dinâmica Industrial.

#### 4. Resultados de Aprendizagem

Resultados de Aprendizagem	Temas de Estudo	Elemento de Competência (Internaliza, Mobiliza, Certifica) e Competência
<b>RA.01</b> Empregar modelos de tomada de decisão adequados a diferentes negócios, considerando seus tipos e o perfil dos tomadores de decisão, defendendo-os com argumentação técnica fundamentada.	<b>TE.01</b>	<b>Elemento de Competência C6.5 (M):</b> Demonstrar argumentação crítica e consistente na proposição de novos negócios. <b>Competência C6:</b> Desenvolver pesquisa científica e aplicada na área de computação, empregando métodos adequados e raciocínio computacional, de forma dedicada, sistematizada, inovadora e com honestidade intelectual.
<b>RA.02</b> Desenvolver modelos de otimização de sistemas empresariais adequados a diferentes negócios, aplicando-os após validação.	<b>TE.02</b>	<b>Elemento de Competência C6.3 (I):</b> Usar as ferramentas matemáticas necessárias para a pesquisa e desenvolvimento em computação. <b>Competência C6:</b> C6. Desenvolver pesquisa científica e aplicada na área de computação, empregando métodos adequados e raciocínio computacional, de forma dedicada, sistematizada, inovadora e com honestidade intelectual.
<b>RA.03</b> Desenvolver modelos multicritérios adequados a diferentes negócios, aplicando-os após validação.	<b>TE.03</b>	<b>Elemento de Competência C6.3 (I):</b> Usar as ferramentas matemáticas necessárias para a pesquisa e desenvolvimento em computação. <b>Competência C6:</b> C6. Desenvolver pesquisa científica e aplicada na área de computação, empregando métodos adequados e raciocínio computacional, de forma dedicada, sistematizada, inovadora e com honestidade intelectual.
<b>RA.04</b> Desenvolver modelos de simulação de sistemas empresariais adequados a diferentes negócios, aplicando-os após validação.	<b>TE.04</b>	<b>Elemento de Competência C6.3 (I):</b> Usar as ferramentas matemáticas necessárias para a pesquisa e desenvolvimento em computação. <b>Competência C6:</b> C6. Desenvolver pesquisa científica e aplicada na área de computação, empregando métodos adequados e raciocínio computacional, de forma dedicada, sistematizada, inovadora e com honestidade intelectual.

## 5. Mapa Mental



## 6. Metodologia e Avaliação

Alinhamento Construtivo			
Resultado de aprendizagem	Indicadores de desempenho	Processos de Avaliação	Métodos ou técnicas empregados
<p><b>RA.01</b></p> <p>Empregar modelos de tomada de decisão adequados a diferentes negócios, considerando seus tipos e o perfil dos tomadores de decisão, defendendo-os com argumentação técnica fundamentada.</p>	<p><b>ID.01.01</b> – Diferencia os modelos de tomada de decisão em função de seus tipos e perfil dos tomadores de decisão.</p> <p><b>ID.01.02</b> – Documenta propostas de melhoria de processos de negócios fundamentada nos modelos de apoio aplicados e empregando argumentação técnica.</p>	<p>Avaliações formativas por meio de atividades individuais (aprendizado de conceitos), desenvolvidas em sala ou em casa. Feedback coletivo ou individual em sala de aula.</p> <p>Avaliação somativa por meio de estudos de caso, com relatório. Feedback coletivo em sala de aula.</p> <p>Avaliação por pares, complementando a avaliação formativa para desenvolver o espírito crítico e a honestidade intelectual. Feedback individual em sala de aula.</p>	<p>Leitura de texto técnico referente a processo decisório e <i>management science</i> e discussões em sala de aula.</p> <p>Estudos de caso (TBL) relacionados à estruturação de modelos de tomada de decisão e aos <i>Systems Complex Adaptive</i>.</p> <p>Atividades desenvolvidas no ambiente virtual de aprendizagem BlackBoard, com o objetivo de permitir a interação entre professor, estudantes e equipe de estudantes.</p>
<p><b>RA.02</b></p> <p>Desenvolver modelos de otimização de sistemas empresariais adequados a diferentes negócios, aplicando-os após validação.</p>	<p><b>ID.02.01</b> – Descreve, matematicamente, modelo de otimização de sistemas empresariais adequados a diferentes negócios, verificando a coerência entre os dados disponíveis com o tipo de negócio.</p> <p><b>ID.02.02</b> – Emprega modelos de otimização de sistemas empresariais validados em diferentes tipos de negócios, verificando a coerência dos resultados.</p>	<p>Avaliações formativas por meio de atividades individuais (aprendizado de conceitos), desenvolvidas em sala ou em casa. Feedback coletivo ou individual em sala de aula.</p> <p>Avaliação somativa por meio de estudos de caso, com relatório. Feedback coletivo em sala de aula.</p> <p>Avaliação por pares, complementando a avaliação formativa para desenvolver o espírito crítico e a honestidade intelectual. Feedback individual em sala de aula.</p>	<p>Leitura de texto técnico referente a modelos de otimização de sistemas empresariais e resolução de problemas: programação linear e análise de sensibilidade.</p> <p>Estudos de caso (TBL) relacionados à resolução de problemas de decisão com modelos de otimização de sistemas empresariais.</p> <p>Atividades desenvolvidas no ambiente virtual de aprendizagem BlackBoard, com o objetivo de permitir a interação entre professor, estudantes e equipe de estudantes.</p>

<p style="text-align: center;"><b>RA.03</b></p> <p>Desenvolver modelos de decisão multicritérios adequados a diferentes negócios, aplicando-os após validação.</p>	<p><b>ID.03.01</b> – Descreve, matematicamente, modelo de decisão multicritérios adequados a diferentes negócios, verificando a coerência entre os dados disponíveis com o tipo de negócio.</p> <p><b>ID.03.02</b> – Emprega modelos de decisão multicritérios validados em diferentes tipos de negócios, verificando a coerência dos resultados.</p>	<p>Avaliações formativas por meio de atividades individuais (aprendizado de conceitos), desenvolvidas em sala ou em casa. Feedback coletivo ou individual em sala de aula.</p> <p>Avaliação somativa por meio de estudos de caso, com relatório. Feedback coletivo em sala de aula.</p> <p>Avaliação por pares, complementando a avaliação formativa para desenvolver o espírito crítico e a honestidade intelectual. Feedback individual em sala de aula.</p>	<p>Leitura de texto técnico referente a modelo multicritério AHP (<i>Analytic Hierarchy Process</i>) e resolução de problemas.</p> <p>Estudos de caso relacionados à resolução de problemas de decisão com modelo multicritério AHP (<i>Analytic Hierarchy Process</i>).</p> <p>Atividades desenvolvidas no ambiente virtual de aprendizagem BlackBoard, com o objetivo de permitir a interação entre professor, estudantes e equipe de estudantes.</p>
<p style="text-align: center;"><b>RA.04</b></p> <p>Desenvolver modelos de simulação de sistemas empresariais adequados a diferentes negócios, aplicando-os após validação.</p>	<p><b>ID.04.01</b> – Descreve, matematicamente, modelo de simulação de sistemas empresariais adequados a diferentes negócios, verificando a coerência entre os dados disponíveis com o tipo de negócio.</p> <p><b>ID.04.02</b> – Emprega modelos de simulação de sistemas empresariais validados em diferentes tipos de negócios, verificando a coerência dos resultados.</p>	<p>Avaliações formativas por meio de atividades individuais (aprendizado de conceitos), desenvolvidas em sala ou em casa. Feedback coletivo ou individual em sala de aula.</p> <p>Avaliação somativa por meio de estudos de caso, com relatório. Feedback coletivo em sala de aula.</p> <p>Avaliação por pares, complementando a avaliação formativa para desenvolver o espírito crítico e a honestidade intelectual. Feedback individual em sala de aula.</p>	<p>Leitura de texto técnico referente a modelos de simulação de sistemas empresariais e resolução de problemas: Monte Carlo e Dinâmica Industrial.</p> <p>Estudos de caso (TBL) relacionados à resolução de problemas de decisão com modelos de simulação de sistemas empresariais.</p> <p>Atividades desenvolvidas no ambiente virtual de aprendizagem BlackBoard, com o objetivo de permitir a interação entre professor, estudantes e equipe de estudantes.</p>

A avaliação será feita por meio de avaliações somativas contendo questões discursivas (individual) e estudo de casos (em equipe).

Resultados de aprendizagem (RA) e pesos na nota semestral	Avaliação somativa 1 AS01	Lista AS02	Lista AS03	Lista AS04	Avaliação somativa 2 AS05	Lista AS06	Lista AS07	Lista AS07	Nota por RA
RA.01 (20%)	70%	10%	10%	10%	70%	10%	10%	10%	3,0
RA.02 (20%)	70%	10%	10%	10%					3,0
RA.03 (20%)					70%	10%	10%	10%	2,0
RA.04 (40%)					70%	10%	10%	10%	2,0
TOTAL									10,0

A recuperação de aprendizagem de cada RA será feita no decorrer do semestre letivo.

## 7. Cronograma de Atividades

Período		RAs	Atividades pedagógicas	Aula TDE	Carga horária
Aula	Data				
01	19/mar	<p><b>RA.02</b></p> <p>Desenvolver modelos de otimização de sistemas empresariais adequados a diferentes negócios, aplicando-os após validação.</p> <p><b>RA.01</b></p> <p>Empregar modelos de tomada de decisão adequados a diferentes negócios, considerando seus tipos e o perfil dos tomadores de decisão, defendendo-os com argumentação técnica fundamentada.</p>	- Acolhida e Engajamento. Apresentação do Plano de Ensino.		
02	21/mar		- Processo Decisório. Introdução à Modelagem.		
03	26/mar		- Modelagem Matemática.		
04	28/mar		- Modelagem Matemática.		
05	04/mar		- Solução gráfica e solução usando o Excel		
06	06/mar		- Solução analítica – método Simplex		
07	11/mar		- Solução analítica – método Simplex. <b>Entrega lista de exercícios AS02</b>		
08	13/mar		- Análise de Sensibilidade.		
09	18/mar		- Análise de Sensibilidade.		
10	20/mar		- Dualidade. <b>Entrega lista de exercícios AS03</b>		
11	25/mar		- Problema de transporte, transbordo e designação		
12	27/mar		- Problema de transporte, transbordo e designação		
13	01/abr		- Programação inteira		
14	03/abr		- Programação inteira. <b>Entrega lista de exercícios AS04</b>		
TDE 01			- Estudo de Casos (desenvolvimento, resolução e análise de problemas de tomada de decisão para diversas situações empresariais, com modelos de otimização).	TDE	4 h/a
15	08/abr		- Exercícios / dúvidas		

16	10/abr	RA.01 e RA.02	- Avaliação Somativa AS01		
17	15/abr	RA.03	- Modelos de Decisão Multicritérios. <i>Analytic Hierachy Process</i> (AHP).		
18	17/abr	Desenvolver modelos de decisão muticritérios adequados a diferentes negócios, aplicando-os após validação.  RA.01  Empregar modelos de tomada de decisão adequados a diferentes negócios, considerando seus tipos e o perfil dos tomadores de decisão, defendendo-os com argumentação técnica fundamentada.	- Modelos de Decisão Multicritérios. <i>Analytic Hierachy Process</i> (AHP).		
19	22/abr		- Modelos de Decisão Multicritérios. <i>Analytic Hierachy Process</i> (AHP). MS-Excel.		
20	24/abr		- Modelos de Decisão Multicritérios. <i>Analytic Hierachy Process</i> (AHP). MS-Excel.		
21	29/abr		- Modelos de Decisão Multicritérios. <i>Analytic Hierachy Process</i> (AHP). <b>Entrega lista de exercícios AS06</b>		
TDE 02			- Estudo de Casos (desenvolvimento, resolução e análise de problemas de tomada de decisão para diversas situações empresariais, com modelos de simulação de Monte Carlo).	TDE	2 h/a
22	06/mai		- Recuperação parcial RA.01 e RA.02		
23	08/mai	Desenvolver modelos de simulação de sistemas empresariais adequados a diferentes negócios, aplicando-os após validação.  RA.04  RA.01  Empregar modelos de tomada de decisão adequados a diferentes negócios, considerando seus tipos e o perfil dos tomadores de decisão, defendendo-os com argumentação técnica fundamentada.	- Modelos de Simulação de Sistemas Empresariais. Simulação de Monte Carlo.		
24	13/mai		- Modelos de Simulação de Sistemas Empresariais. Simulação de Monte Carlo.		
25	15/mai		- Modelos de Simulação de Sistemas Empresariais. Simulação de Monte Carlo.		
TDE 03			- Estudo de Casos (desenvolvimento, resolução e análise de problemas de tomada de decisão para diversas situações empresariais, com modelos de decisão multicritérios).	TDE	2 h/a
26	20/mai		- Modelos de Simulação de Sistemas Empresariais. Simulação de Monte Carlo.		
27	22/mai		- Simulação de Monte Carlo. <b>Entrega lista de exercícios AS07</b>		
28	27/mai		- Modelos de Simulação de Sistemas Empresariais. Dinâmica de Sistemas. Simulação de Jay Forrester.		
29	29/mai		- Modelos de Simulação de Sistemas Empresariais. Dinâmica de Sistemas. Simulação de Jay Forrester.		
30	03/jun		- Modelos de Simulação de Sistemas Empresariais. Dinâmica de Sistemas. Simulação de Jay Forrester.		
TDE 04			- Estudo de Casos (desenvolvimento, resolução e análise de problemas de tomada de decisão para diversas situações empresariais, com modelos de simulação de dinâmica de sistemas).	TDE	2 h/a



31	05/jun		- Dinâmica de Sistemas. Simulação de Jay Forrester. <b>Entrega lista de exercícios AS08</b>		
32	10/jun		- Exercícios / dúvidas		
33	12/jun	<b>RA.01, RA.03 e RA.04</b>	<b>- Avaliação Somativa AS05</b>		
34	17/jun		- Devolutiva.		
35	19/jun		<b>- Recuperação parcial RA.03 e RA.04</b>		

## 8. Bibliografia

### Básica:

GOMES, Luiz Flavio Autran Monteiro. **Tomada de decisão gerencial: enfoque multicritério**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2014.

LACHTERMACHER, Gerson. **Pesquisa operacional na tomada de decisões**. 5. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2018.

HILLIER, Frederick S.; LIEBERMAN, Gerald J. **Introdução à pesquisa operacional**. Tradução Ariovaldo Griesi. Revisão técnica Pierre J. Ehrlich. 9. ed. Porto Alegre: AMGH, 2013.

### Complementar:

ABRAMCZUK, André A. **A prática da tomada de decisão**. São Paulo: Atlas, 2009.

LOESCH, Cláudio; Hein, Nelson. **Pesquisa operacional: fundamentos e modelos**. São Paulo: Saraiva, 2009.

COLIN, Emerson C. **Pesquisa operacional: 170 aplicações em estratégia, finanças, logística, produção, marketing e vendas**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2019. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788597014488/>. Acesso em: 08 mar. 2023.

ANDRADE, Eduardo Leopoldino de. **Introdução à pesquisa operacional: métodos e modelos para análise de decisões**. 5. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2015.

YU, Abraham S.O. (coordenador). **Tomada de decisões nas organizações: uma visão multidisciplinar**. São Paulo: Saraiva, 2011.

## 9. Acessibilidade

Não houve necessidade de adaptações.

## 10. Adaptações para práticas profissionais\*\*

Não se aplica.

\*\* conforme nota técnica conjunta número 17/2020 CGLNRS/DPR/SERES/SERES

## 11. Informações Adicionais

Espera-se dos estudantes Autonomia, Dedicação, Cooperação, Honestidade e Senso Crítico, princípios da graduação da PUCPR. Além disto, espera-se que tenham **Foco na Excelência** e que se portem com educação, ética, cortesia e profissionalismo.

### TDE – Trabalho discente efetivo

Eis a definição do TDE conforme estabelecido no Regulamento para aplicação do Trabalho Discente Efetivo da PUCPR:

“O Trabalho Discente Efetivo (TDE) define-se como um conjunto de atividades extraclasse realizadas pelos discentes como forma complementar às atividades acadêmicas presenciais. Deve, obrigatoriamente, estar relacionado à ementa, conteúdos e competências descritos no Projeto Pedagógico do Curso para cada disciplina.

O TDE poderá, de acordo com o planejamento docente, ser composto por:

- Atividades de leitura e pesquisa na biblioteca ou em plataformas digitais.
- Atividades de fixação de conteúdos e desenvolvimento de competências, como exercícios, jogos, questionários e estudos dirigidos.
- Atividades laboratoriais que envolvam desenvolvimento de experimentos, testes, simulações e práticas acadêmico-profissionais.
- Trabalhos individuais ou em grupo no âmbito interno ou externo à universidade, com o objetivo de desenvolver estudos de caso, projetos, seminários, análises técnicas, resolução de situações-problema reais ou simuladas, estudos de viabilidade técnica etc.

O TDE deve ser planejado e supervisionado pelo docente, mas a realização das atividades é de responsabilidade dos discentes, pois é componente fundamental e indispensável do seu processo de aprendizagem. Trata-se de formalizar parte do trabalho autônomo e dedicado do estudante como integrante da carga horária da disciplina, dada sua importância para aprendizagem efetiva.”

(PUCPR, 2016)