

# **UNIDADE DE ENSINO POTENCIALMENTE SIGNIFICATIVA PARA POTENCIALIZAR APRENDIZAGENS EM CONTROLADORES PID**

---

RICARDO PREDIGER  
FERNANDO AUGUSTO TREPTOW BROD  
MARIA ISABEL GIUSTI MOREIRA

# FICHA CATALOGRÁFICA

Ficha catalográfica elaborada pelo bibliotecário Tiago de Barros Vieira CRB 2872

P922u Prediger, Ricardo  
Unidade de Ensino Potencialmente Significativa para  
Potencializar Aprendizagens em Controladores PID/  
Ricardo Prediger. -- 2025.  
32 f.

Dissertação apresentado ao Programa de Pós-Graduação  
em Ciências e Tecnologias na Educação do Câmpus Pelotas  
- Visconde da Graça do Instituto Federal de Educação,  
Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense, como parte  
dos requisitos para a obtenção do título de Mestre  
em Ciências e Tecnologias na Educação. Camaquã, 2025.

1. Controladores PID. 2. Aprendizagem significativa.  
3. Simulador Digital I. Brod, Fernando Augusto Treptow.  
II. Moreira, Maria Isabel Giusti. III. Título.



# APRESENTAÇÃO

Prezadas/os Docentes,

Este Produto Educacional está vinculado à dissertação intitulada “**SEQUÊNCIA DIDÁTICA COMO POSSIBILIDADE PARA POTENCIALIZAR AS APRENDIZAGENS EM CONTROLE DE PROCESSOS NO CURSO TÉCNICO EM AUTOMAÇÃO INDUSTRIAL**”, desenvolvida no âmbito do Programa de Pós-Graduação em Ciências e Tecnologias na Educação (PPGCITED), nível de Mestrado, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense – Campus Pelotas Visconde da Graça (IFSul - CaVG).

O Produto Educacional se estrutura em uma **Unidade de Ensino Potencialmente Significativa** em formato digital e destina-se a docentes da área da **controle de processos** que querem utilizar um **simulador digital de controle de velocidade de um automóvel** para potencializar o aprendizado de Controladores **Proporcional Integral Derivativo (PID)**.

A proposta foi aplicada e avaliada junto aos alunos do 4º ano do Curso Técnico em Automação Industrial do Campus Camaquã, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense (IFSul).

Assim, este material é apresentado como uma **proposta** aos/às docentes da área de Controle de Processos que desejam **utilizar um simulador digital para o ensino de controladores PID**, possibilitando, ainda, a adaptação e personalização da UEPS conforme a realidade de cada contexto educacional.

**BOA LEITURA**



# SUMÁRIO

APRENDIZAGEM  
SIGNIFICATIVA

1

2

3

4

5

6

METODOLOGIAS  
ATIVAS

SIMULAÇÃO  
NO AMBIENTE  
DE ENSINO

UEPS

PRODUTO  
EDUCACIONAL

REFERÊNCIAS

# APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA

A Teoria da **Aprendizagem Significativa**, proposta por **David Ausubel** em 1963 e reafirmada por ele em 2000, destaca a importância dos **conhecimentos prévios do aluno** como elemento central na assimilação de novos conteúdos. No Brasil, essa abordagem foi amplamente difundida pelas contribuições de Marco Antônio Moreira, que aprofundou a compreensão sobre como esse tipo de aprendizagem acontece.

Segundo Moreira, a aprendizagem significativa ocorre quando **novas informações se conectam**, de maneira não arbitrária e não literal, **com aquilo que o aluno já sabe** – ou seja, com conhecimentos relevantes já presentes em sua estrutura cognitiva. Isso permite que o estudante atue de forma ativa na construção de significados.

Esse tipo de aprendizagem **busca romper com o processo mecânico**, baseado apenas na memorização temporária. Em um aprendizado mecânico, o aluno decora o conteúdo, mas não o compreende profundamente, o que faz com que ele seja facilmente esquecido. Já a aprendizagem significativa promove uma integração duradoura e consciente do novo conhecimento.


Para que isso aconteça, é fundamental respeitar e **valorizar o que o aluno já sabe**, estimular sua disposição para aprender e criar oportunidades para que ele compreenda, relacione e ressignifique **o novo conteúdo de forma contextualizada**.



# APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA

No ensino de **Controladores PID**, utilizar situações do cotidiano, como o **funcionamento de um automóvel**, pode funcionar como organizador prévio – um recurso que serve como ponto de partida para a construção de novos saberes. Ao **aproximar o conteúdo técnico da realidade do aluno**, estabelece-se uma ponte entre o familiar e o novo, o que facilita a compreensão conceitual e desperta o interesse pelo tema.

Dessa forma, os **organizadores prévios** cumprem uma dupla função: além de **facilitar a aprendizagem** ao criar conexões cognitivas relevantes, também ajudam a **motivar o aluno**, ao demonstrar que o conhecimento tem sentido e **aplicação prática em seu dia a dia**.



# METODOLOGIAS ATIVAS

As **metodologias ativas** propõem uma mudança de postura no processo de ensino e aprendizagem: o aluno deixa de ser um receptor passivo de informações e passa a assumir um papel ativo e protagonista em sua formação. Em vez de apenas ouvir a teoria para depois aplicá-la, o estudante é incentivado a **aprender fazendo**, experimentando, questionando e resolvendo problemas com a mediação do professor.

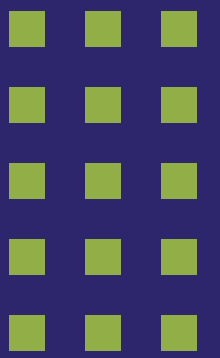
Segundo **Bacich** (2017), esse tipo de **aprendizagem, baseada na experimentação e no questionamento**, proporciona uma compreensão mais ampla e profunda dos conteúdos, especialmente em disciplinas que envolvem **aplicações práticas**, como o Controle de Processos.

Os **simuladores digitais** se destacam como ferramentas que favorecem a **participação ativa do aluno**. Eles permitem que o estudante manipule variáveis, teste hipóteses e visualize os efeitos de suas ações em tempo real, o que fortalece o aprendizado e **desenvolve o pensamento crítico**.

Assim, o **uso de simuladores** contribui não apenas para a compreensão técnica dos conteúdos, mas também para a **motivação e o engajamento dos estudantes**, tornando a aprendizagem mais ativa e contextualizada.

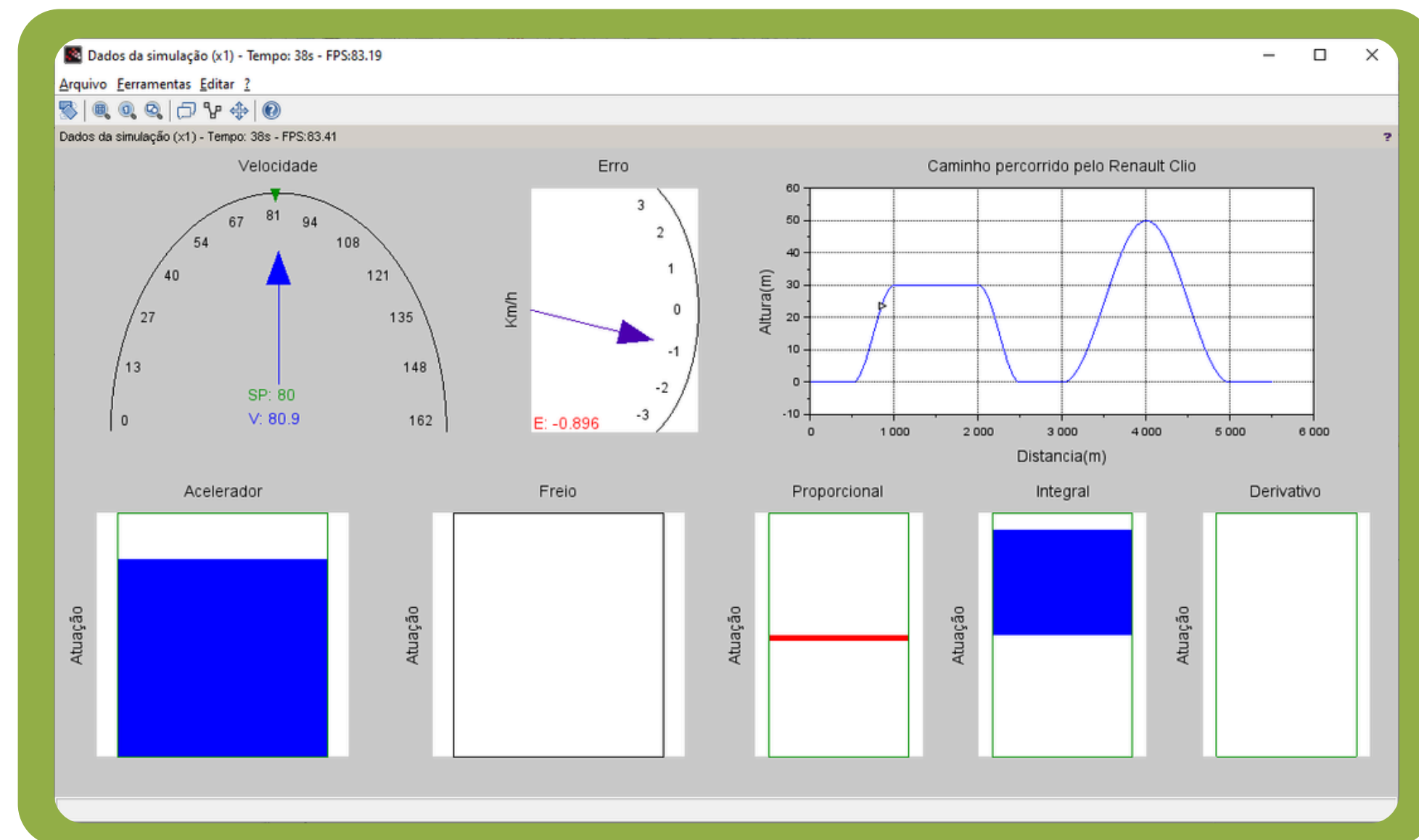
# SIMULAÇÃO NO AMBIENTE DE ENSINO

De acordo com **Smetana** (2012), as **simulações podem ser tão eficazes** – ou até mais eficazes – do que métodos tradicionais de ensino **para promover o entendimento de conteúdos**, o desenvolvimento de habilidades práticas e a **construção de novos significados**.



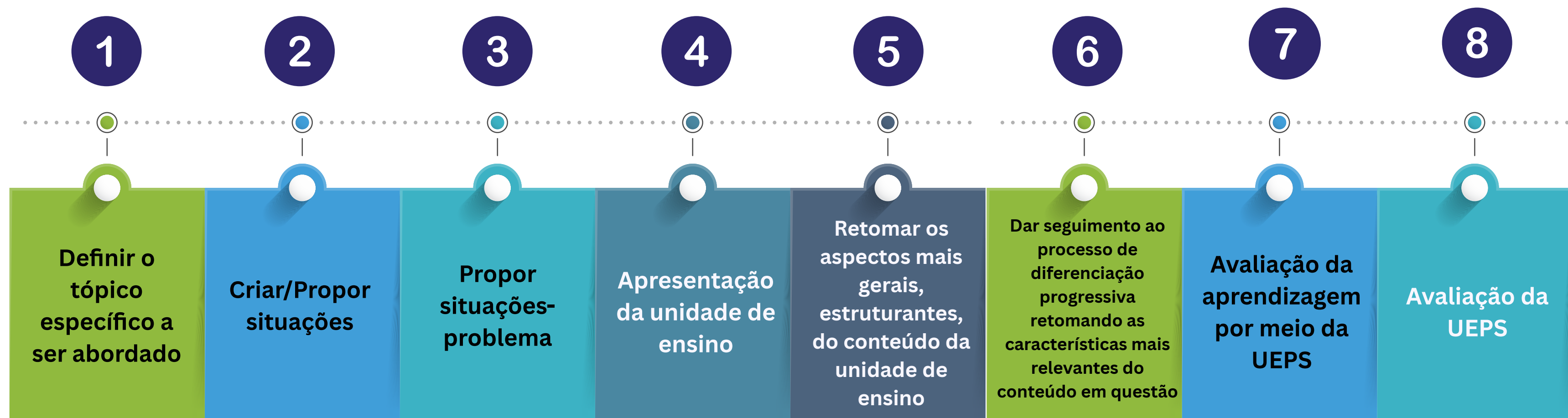
# SIMULAÇÃO NO AMBIENTE DE ENSINO

Entre os diversos softwares disponíveis, o **SciLab** se destaca por ser gratuito, de código aberto e amplamente utilizado no meio acadêmico. Sua acessibilidade favorece a **inclusão digital**, permitindo que estudantes de diferentes realidades tenham acesso a uma **ferramenta poderosa para o aprendizado**. Além disso, seu caráter colaborativo possibilita que a comunidade acadêmica desenvolva novas soluções com base na plataforma.



# UEPS

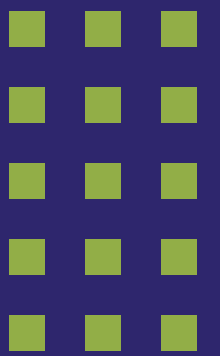
**Moreira** (2011) propõe uma metodologia estruturada em **oito passos** para a elaboração de uma **Unidade de Ensino Potencialmente Significativa (UEPS)**. Esses passos são essenciais para garantir que a sequência didática seja construída de forma coerente e voltada para a promoção da aprendizagem significativa.



# UEPS PARA O ENSINO DE CONTROLADORES PID

Com base nos passos propostos por Moreira (2011) para a construção de uma **UEPS**, foi elaborada uma **sequência de atividades específica para o ensino de controladores PID**, no contexto da disciplina de Controle de Processos. Essa proposta segue os princípios da aprendizagem significativa, adaptando cada etapa às necessidades e realidades dos alunos do Curso Técnico de Automação Industrial.

A seguir, apresenta-se os **preparativos e a sequência de atividades** organizada em **seis encontros**.





# UEPS - PREPARATIVOS

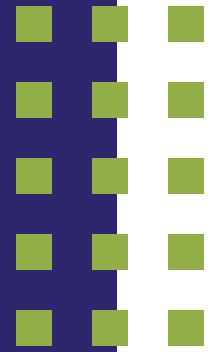
- **Assista aos vídeos tutoriais** disponíveis e explore os materiais auxiliares sugeridos.
- **Utilize e explore previamente o simulador** desenvolvido.
  - Realize simulações como se fosse um aluno, escolhendo um veículo real e inserindo seus dados no simulador.
- **Instale o SciLab nas máquinas da sala de informática** onde ocorrerá a aplicação da UEPS.
  - Verifique o funcionamento do simulador nos computadores do laboratório antes do primeiro encontro.
- **Certifique-se de que o laboratório possui acesso à internet:**
  - Para o download do código do simulador;
  - Para possibilitar eventuais pesquisas durante as atividades.
- Cada encontro da UEPS foi planejado com duração de 3 aulas, sendo cada aula de 45 minutos.

# 1º ENCONTRO

**Tema do Encontro:** Ponta de partida com resgate dos conhecimentos prévios e Organizadores prévios

**Objetivo do encontro:** Identificar e explorar os conhecimentos prévios dos estudantes relacionados ao tema, promovendo a ativação de organizadores prévios que favoreçam a ancoragem de novos conceitos. Busca-se, assim, despertar o interesse e estabelecer conexões significativas com o conteúdo que será aprofundado nos encontros subsequentes.

ATIVIDADES	AÇÕES	LINK
<b>Apresentação do tema</b>	Introdução ao conteúdo a ser estudado, com foco na contextualização do tema.	
<b>Roda de conversa sobre veículos</b>	Diálogo aberto com os alunos para explorar seus conhecimentos prévios sobre veículos, abordando aspectos como propriedades físicas e funcionamento.	
<b>Orientação do professor</b>	O professor guiará a discussão por meio de perguntas estratégicas sobre o cotidiano dos alunos, como os veículos da família, o meio de transporte utilizado para chegar à instituição, veículos que desejam possuir, além de aspectos técnicos. Esse diálogo visa identificar os conhecimentos prévios dos estudantes e preparar o terreno para a construção do novo conteúdo.	
<b>Explicação sobre o funcionamento de veículos</b>	O professor explicará o movimento de um veículo, destacando as principais forças físicas envolvidas, como a inércia, a força de atrito e a aceleração, com base na 2ª Lei de Newton. Um vídeo educativo poderá ser utilizado como material de apoio para ilustrar essas explicações.	
<b>Escolha de veículos para simulação</b>	Após as explicações, cada estudante será convidado a escolher um veículo de sua preferência, utilizando o catálogo disponível no site ao lado. Os dados dos veículos escolhidos serão utilizados nas atividades de simulação que ocorrerão nas próximas etapas.	



## 1º ENCONTRO

### SUGESTÃO

Durante a roda de conversa, diversos assuntos podem ser abordados, variando conforme o conhecimento prévio dos alunos e do professor. Recomenda-se a realização de uma pesquisa prévia, a fim de explorar temas relevantes – sejam eles atuais, históricos ou voltados para o futuro – desde que estejam relacionados ao universo dos veículos.

Sugestões de temas para pesquisa prévia incluem:




- Automobilismo: Fórmula 1, Stock Car, motovelocidade.
- Combustíveis: Programa Proálcool, uso de combustíveis no Brasil e no mundo (gasolina e diesel), transição energética e eletrificação veicular.

Devido a uma limitação técnica, sugere-se que o professor atribua como tarefa de casa a escolha do veículo pelos alunos, uma vez que o site restringe o acesso quando um grande número de buscas é realizado a partir de um mesmo local.

## 2º ENCONTRO

**Tema do Encontro:** Situação-problema

**Objetivo do encontro:** Contextualizar o problema do controle automático de velocidade em veículos comerciais, evidenciando sua relevância nos sistemas de controle. Discutir soluções possíveis com base nos conhecimentos previamente abordados na disciplina, promovendo a aplicação prática dos conceitos. Apresentar o simulador desenvolvido como recurso didático para representar o problema real em ambiente virtual, possibilitando a análise e comparação de diferentes estratégias de controle, com ênfase nos controladores ON-OFF e proporcional.

ATIVIDADES	AÇÕES	LINK
<b>Apresentação do problema</b>	O estudante será introduzido ao desafio do controle automático de velocidade de um carro.	
<b>Material de apoio</b>	Para ilustrar o problema, será apresentado um vídeo que mostra o funcionamento de um controlador automático comercial.	
<b>Objetivo da atividade</b>	Os alunos deverão simular um controlador similar ao mostrado no vídeo, utilizando o simulador como plataforma de testes. As técnicas de controle já abordadas em aula serão aplicadas neste desenvolvimento.	
<b>Introdução ao simulador</b>	O professor apresentará o simulador desenvolvido no software <i>Scilab</i> , explicando como os alunos podem instalá-lo e operá-lo, tanto em sala de aula quanto em casa. Vídeos tutoriais podem ser disponibilizados via AVA, permitindo que os estudantes revisem o material a qualquer momento.	

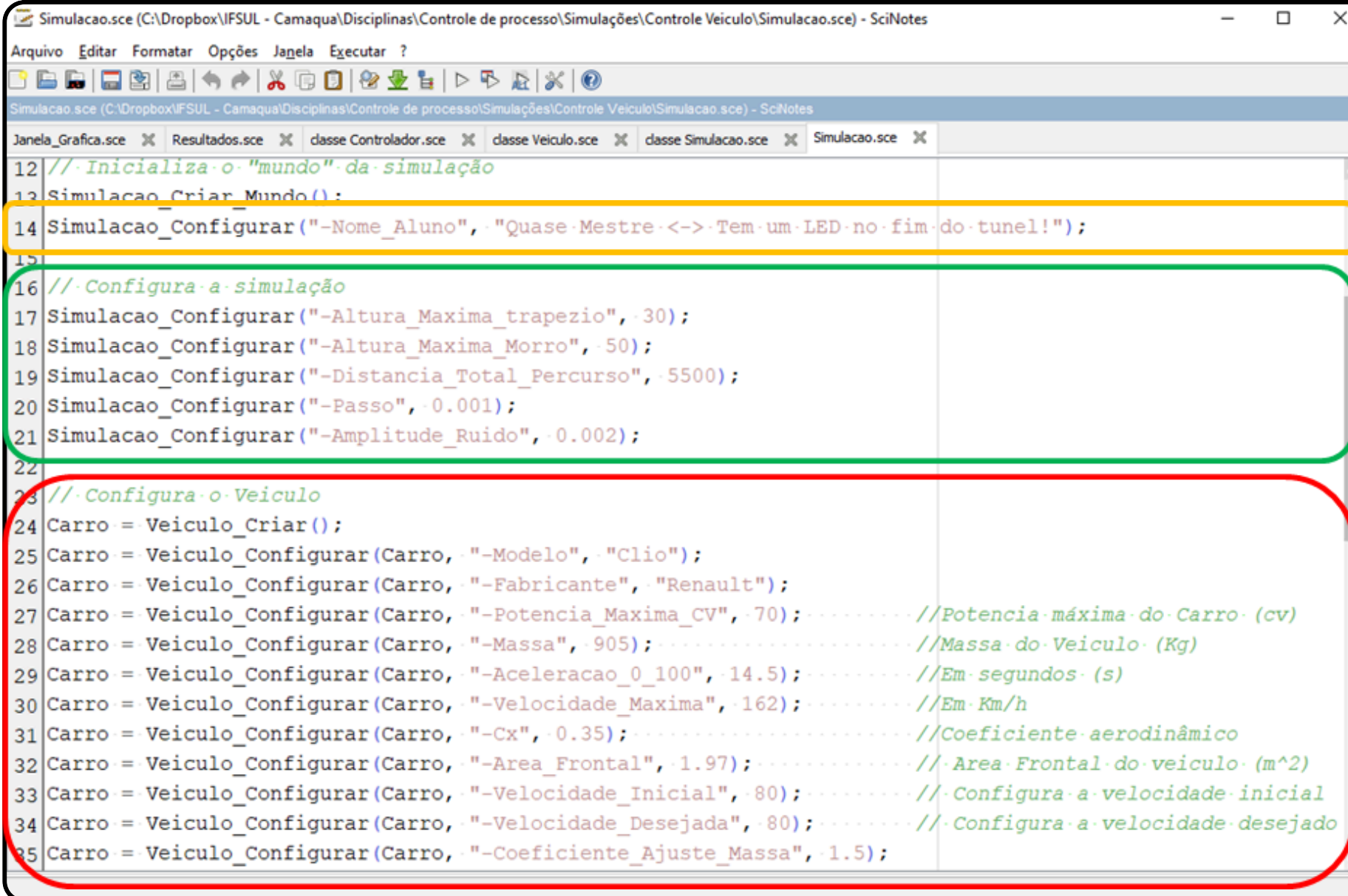
# INTRODUÇÃO AO SIMULADOR

## 1. Download dos arquivos

- Baixe os arquivos necessários no AVA.

## 2. Execução no SciLab

- Abra o SciLab e carregue o arquivo "simulacao.sce" no SciNotes.
- Localize as seções "Simulacao\_Configurar" e "Veiculo\_Configurar", onde se encontram as definições do carro e do sistema.
- Salve e execute o código pressionando F5.



```
Simulacao.sce (C:\Dropbox\IFSUL - Camaqua\Disciplinas\Controle de processo\Simulações\Controle Veículo\Simulacao.sce) - SciNotes
Arquivo  Editar  Formatar  Opções  Janela  Executar ?
Simulacao.sce (C:\Dropbox\IFSUL - Camaqua\Disciplinas\Controle de processo\Simulações\Controle Veículo\Simulacao.sce) - SciNotes
Janela_Grafica.sce  Resultados.sce  classe Controlador.sce  classe Veiculo.sce  classe Simulacao.sce  Simulacao.sce
12 // Inicializa o "mundo" da simulação
13 Simulacao_Criar_Mundo();
14 Simulacao_Configurar("-Nome_Aluno", "-Quase-Mestre-<->-Tem-um-LED-no-fim-do-tunel!");
15
16 // Configura a simulação
17 Simulacao_Configurar("-Altura_Maxima_trapezio", -30);
18 Simulacao_Configurar("-Altura_Maxima_Morro", -50);
19 Simulacao_Configurar("-Distancia_Total_Percurso", -5500);
20 Simulacao_Configurar("-Passo", -0.001);
21 Simulacao_Configurar("-Amplitude_Ruido", -0.002);
22
23 // Configura o Veiculo
24 Carro = Veiculo_Criar();
25 Carro = Veiculo_Configurar(Carro, "-Modelo", "Clio");
26 Carro = Veiculo_Configurar(Carro, "-Fabricante", "Renault");
27 Carro = Veiculo_Configurar(Carro, "-Potencia_Maxima_CV", -70); ..... //Potencia máxima do Carro (cv)
28 Carro = Veiculo_Configurar(Carro, "-Massa", 905); ..... //Massa do Veiculo (Kg)
29 Carro = Veiculo_Configurar(Carro, "-Aceleracao_0_100", -14.5); ..... //Em segundos (s)
30 Carro = Veiculo_Configurar(Carro, "-Velocidade_Maxima", -162); ..... //Em Km/h
31 Carro = Veiculo_Configurar(Carro, "-Cx", -0.35); ..... //Coeficiente aerodinâmico
32 Carro = Veiculo_Configurar(Carro, "-Area_Frontal", -1.97); ..... //Area Frontal do veiculo (m^2)
33 Carro = Veiculo_Configurar(Carro, "-Velocidade_Inicial", -80); ..... //Configura a velocidade inicial
34 Carro = Veiculo_Configurar(Carro, "-Velocidade_Desejada", -80); ..... //Configura a velocidade desejado
35 Carro = Veiculo_Configurar(Carro, "-Coeficiente_Ajuste_Massa", -1.5);
```

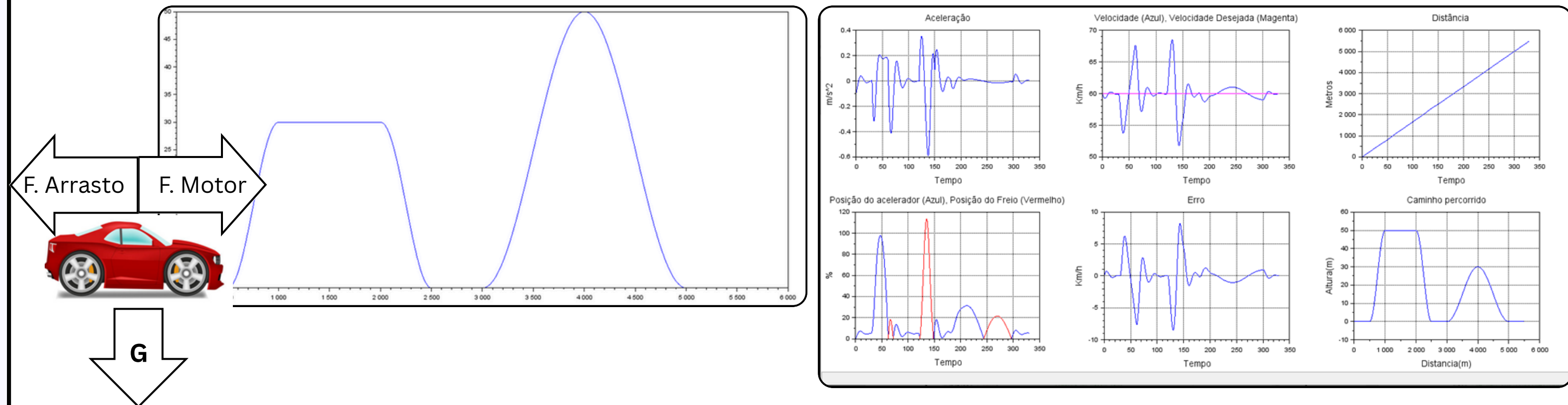
# INTRODUÇÃO AO SIMULADOR

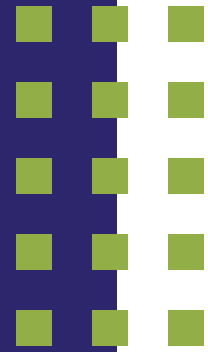
## 3. Resultados da Simulação

- A simulação apresentará os gráficos da resposta do veículo (aceleração, velocidade e posição) às ações do acelerador e freio, controladas pelo PID, ao longo de um terreno de 5,5 km.

## 4. Análise dos resultados:

- Gráficos do comportamento do carro e desempenho do controlador são apresentados.
- Dados complementares podem ser obtidos com a função "Mostrar\_Resultados()".





## 2º ENCONTRO

ATIVIDADES	AÇÕES
<b>Discussão de métodos de controle</b>	A classe discutirá a viabilidade de utilizar o controle ON-OFF e o controle Proporcional para resolver o problema apresentado.
<b>Construção e testes</b>	Utilizando o simulador e com auxílio do professor, os alunos desenvolverão e testarão tanto o controle ON-OFF quanto o controle Proporcional.
<b>Discussão dos resultados</b>	Ao final, haverá uma discussão coletiva para analisar os resultados obtidos com cada método de controle.



## 2º ENCONTRO

### SUGESTÃO

LINK


Antes do encontro, o professor poderá assistir ao vídeo tutorial que explica como executar as simulações dos controladores ON-OFF e Proporcional. Isso permitirá que o professor conduza essas simulações com os alunos e promova uma discussão sobre o comportamento de cada tipo de controlador.

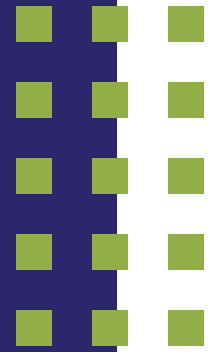


## 3º ENCONTRO

**Tema do Encontro:** Apresentação da nova unidade de ensino

**Objetivo do encontro:** Apresentar a nova unidade de ensino com foco na introdução ao controlador PID, contextualizando sua relevância frente às limitações observadas nas simulações anteriores com controladores ON-OFF e proporcional. Discutir o funcionamento das parcelas Proporcional, Integrativa e Derivativa, evidenciando suas contribuições no aprimoramento do desempenho dos sistemas de controle. Utilizar o simulador como ferramenta de apoio para a visualização e compreensão dos efeitos de cada componente do PID.

ATIVIDADES	AÇÕES	LINK
<b>Análise dos resultados das simulações</b>	A partir dos resultados obtidos nas simulações anteriores, o professor destacará as limitações dos controladores utilizados, especialmente o problema do erro de regime permanente no controle proporcional.	
<b>Introdução ao controle PID</b>	O professor apresentará o controlador PID, com ênfase nas contribuições das parcelas integrativa e derivativa. Como material de apoio, os alunos terão acesso à apostila utilizada na disciplina, disponível no link ao lado, que servirá de base para a discussão sobre os pontos fortes e fracos de cada componente do PID, facilitando a compreensão de sua aplicação prática.	
<b>Demonstração das funções do controlador PID</b>	Durante a apresentação dos novos conceitos sobre o controlador PID, o simulador será utilizado para demonstrar como cada parcela – Proporcional, Integrativa e Derivativa – afeta o desempenho do controlador.	



## 3º ENCONTRO


### SUGESTÃO

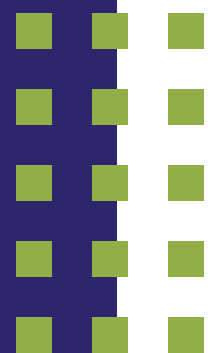
Durante a apresentação do novo conteúdo sobre controladores PID, o professor poderá utilizar o simulador para demonstrar diversas configurações, iniciando pelo controlador P, seguido dos tipos PI, PD e, por fim, o PID completo. Além de possibilitar a visualização comparativa entre essas configurações, o professor poderá destacar a importância do ajuste adequado dos ganhos, ressaltando que alterações incorretas nesses parâmetros podem provocar comportamentos significativamente distintos no sistema.

## 4º ENCONTRO

**Tema do Encontro:** Aprofundamento em nível maior de complexidade

**Objetivo do encontro:** Aprofundar a aplicação dos conhecimentos sobre o controlador PID por meio de simulações com maior nível de complexidade, utilizando os dados reais dos veículos escolhidos pelos estudantes. Estimular a análise crítica dos resultados obtidos, promovendo o ajuste fino dos parâmetros do controlador e a definição de critérios de desempenho. Introduzir o trabalho final como uma atividade prática de experimentação, visando consolidar os conhecimentos construídos ao longo da sequência didática.

ATIVIDADES	AÇÕES	LINK
<b>Aplicação prática no simulador</b>	Com o controlador PID completo e operacional no simulador, os alunos serão desafiados a inserir os dados do veículo que escolheram no primeiro encontro. O objetivo será ajustar os parâmetros do controlador PID, realizando simulações com diferentes configurações até que o veículo cumpra o percurso dentro dos parâmetros estabelecidos, permitindo aos estudantes experimentar ajustes finos e observar os resultados.	
<b>Introdução do trabalho final</b>	Nesse momento, o professor apresenta a proposta do trabalho final, que consiste no ajuste dos parâmetros do controlador PID com base em diferentes aplicações, até que o sistema controlado (veículo) consiga percorrer o trajeto estabelecido dentro dos critérios de desempenho definidos. A atividade incentiva a experimentação e a tomada de decisões fundamentadas, consolidando os conhecimentos adquiridos ao longo da sequência didática.	



## 4º ENCONTRO

### SUGESTÕES

LINK

O enunciado do trabalho final está disponível no link ao lado.

As diretrizes utilizadas para a elaboração deste trabalho foram as seguintes:

- Cada estudante deve escolher dois veículos distintos e únicos. Para evitar duplicidades, o professor deve validar previamente a escolha de cada aluno.
- O trabalho foi planejado como um desafio individualizado, utilizando o número de matrícula do aluno como base para essa personalização.
  - Adapte essas orientações conforme a realidade da sua turma e instituição.



## 5º ENCONTRO

**Tema do Encontro:** Continuidade da unidade de ensino

**Objetivo do encontro:** Dar continuidade à unidade de ensino por meio da análise crítica dos parâmetros de desempenho do sistema de controle, promovendo a construção coletiva de critérios técnicos adequados à realidade do problema proposto. Proporcionar um momento de atendimento individualizado, favorecendo o acompanhamento do trabalho final e o esclarecimento de dúvidas específicas, com foco na consolidação dos conhecimentos adquiridos.

### ATIVIDADES

### AÇÕES

#### Discussão sobre parâmetros de controle

Os alunos serão desafiados a discutir e definir parâmetros adequados para o sistema de controle proposto. Entre os aspectos abordados, estarão os limites aceitáveis para o erro do sistema e a aceleração do veículo, buscando critérios compatíveis com a lógica do controle PID. A atividade incentivará a reflexão crítica sobre os ajustes necessários para otimizar o desempenho do controlador.

#### Atendimento individualizado para o trabalho final

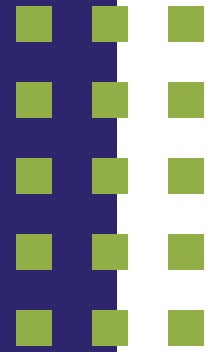
A segunda parte do encontro será dedicada ao desenvolvimento do trabalho final, com espaço para atendimentos individualizados. O professor acompanhará o progresso de cada estudante, esclarecendo dúvidas específicas e oferecendo orientações personalizadas para o aprimoramento das simulações e dos ajustes no controlador PID.

## 6º ENCONTRO

**Tema do Encontro:** Avaliação da aprendizagem oportunizada pela UEPS e da UEPS

**Objetivo do encontro:** Avaliar a aprendizagem oportunizada ao longo da Unidade de Ensino Potencialmente Significativa (UEPS), por meio da análise do desempenho dos estudantes nas simulações e na produção do vídeo final. Refletir sobre a efetividade da proposta didática a partir do feedback dos alunos, visando à melhoria contínua da sequência e à validação da abordagem pedagógica adotada.

ATIVIDADES	AÇÕES
<b>Avaliação contínua</b>	O professor irá acompanhar e avaliar todo o processo de aprendizagem desenvolvido ao longo da UEPS, com base nas observações realizadas durante os encontros, nas interações dos estudantes, nas dúvidas levantadas e no desempenho obtido nas simulações.
<b>Avaliação final em vídeo</b>	Como parte da avaliação formal da disciplina, cada estudante deverá elaborar uma apresentação individual, que poderá ser realizada de forma presencial ou por meio de vídeo. Na apresentação, o aluno deverá analisar o desempenho do controlador PID desenvolvido, comparando-o com os controladores ON-OFF e Proporcional estudados anteriormente, destacando suas vantagens e limitações.
<b>Feedback sobre a UEPS</b>	Ao final da atividade, os estudantes responderão a um formulário com perguntas abertas relacionadas à Unidade de Ensino Potencialmente Significativa aplicada. As respostas coletadas, juntamente com as observações do professor, serão utilizadas para avaliar a eficácia da proposta.



## 6º ENCONTRO

### QUESTÕES UTILIZADAS PARA A AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM OPORTUNIZADA PELA UEPS E DA UEPS

1. De que maneira o simulador contribuiu para sua compreensão do funcionamento do controlador PID e de suas diferentes ações (Proporcional, Integrativa e Derivativa)?
2. Como o exemplo prático de controle de velocidade de um veículo facilitou (ou dificultou) o processo de ajuste dos ganhos do controlador PID?
3. As discussões em grupo e as orientações do professor durante os encontros contribuíram para esclarecer suas dúvidas sobre o conteúdo?
4. Quais foram as maiores dificuldades encontradas durante o desenvolvimento das atividades propostas? Como elas poderiam ser superadas?
5. Você se sente mais preparado para aplicar os conceitos de controle de processos no contexto real após participar dessa UEPS? Explique sua resposta.

## RESUMO - MATERIAIS AUXILIARES

LINK

QR  
CODE

Vídeo educativo que apresenta os conceitos fundamentais da 2ª Lei de Newton.



Site com um amplo catálogo de veículos e suas respectivas características técnicas.



Vídeo demonstrativo do funcionamento de um controlador automático de velocidade comerciais.



Repositório com todos os arquivos necessários para simular o controlador automático de velocidade.



Playlist com tutoriais em vídeo sobre a instalação e o uso do simulador.



Apostila utilizada na disciplina de Controle de Processos como material de apoio




Documento com a proposta de enunciado do trabalho final a ser desenvolvido pelos alunos.







# CONSIDERAÇÕES FINAIS

- Este produto educacional consiste em uma sequência didática baseada na UEPS, aplicada e validada na disciplina de Controle de Processos do 4º ano do Curso Técnico em Automação Industrial (IFSul – Câmpus Camaquã).
  - Foi utilizado o simulador desenvolvido pelo autor no software gratuito SciLab®, com foco no ensino de controladores PID.
  - A análise qualitativa dos dados revelou indícios de aprendizagens potencialmente significativas, impulsionadas pela contextualização do conteúdo e pela possibilidade de manipular parâmetros do controlador com visualização dos efeitos em tempo real.
  - A familiaridade dos estudantes com o exemplo do controle de velocidade de um automóvel contribuiu para a compreensão de conceitos abstratos e a construção de significados mais sólidos.
  - Espera-se que esta proposta contribua para suprir a carência de materiais didáticos contextualizados no ensino técnico de controle de processos.
- 



# REFERÊNCIAS



- BACICH, Lilian; MORAN, José. Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática. Penso Editora, 2017.
  - BACICH, Lilian; NETO, Adolfo Tanzi; DE MELLO TREVISANI, Fernando. Ensino híbrido: personalização e tecnologia na educação. Penso editora, 2015.
  - CAMPBELL, Stephen L. et al. Modeling and Simulation in Scilab/Scicos. Springer New York, 2006.
  - COELHO, Lincoln Mansur; MARQUES, Adílio Jorge; SOUZA, Dominique Guimarães de. A Teoria da Aprendizagem Significativa e o ensino de História. Revista Educação Pública, v. 19, nº 31, 26 de novembro de 2019. Disponível em: <https://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigos/19/31/a-teoria-da-aprendizagem-significativa-e-o-ensino-de-historia>. Acesso em: 27/03/2024.
  - MORAN, José. Metodologias ativas e modelos híbridos na educação. Novas Tecnologias Digitais: Reflexões sobre mediação, aprendizagem e desenvolvimento. 2018. Disponível em: [https://moran.eca.usp.br/wp-content/uploads/2018/03/Metodologias\\_Ativas.pdf](https://moran.eca.usp.br/wp-content/uploads/2018/03/Metodologias_Ativas.pdf). Acesso em: 20/03/2025.
- 
- 

# REFERÊNCIAS

- MOREIRA, Marco Antonio. O que é afinal aprendizagem significativa? 2010. Disponível em: <http://moreira.if.ufrgs.br/oqueeafinal.pdf>. Acesso em 14/10/2024.
- MOREIRA, Marco Antonio. Abandono da narrativa, ensino centrado no aluno e aprender a aprender criticamente. Conferência proferida no II Encontro Nacional de Ensino de Ciências da Saúde e do Ambiente, Niterói, RJ. 2011.
- MOREIRA, Marco Antonio. Aprendizagem significativa crítica, 2010. Disponível em: <http://www.if.ufrgs.br/~moreira/apsigcritport.pdf>. Acesso em 16/09/2024.
- MOREIRA, Marco Antonio. Aprendizagem significativa: a teoria e textos complementares. Editora livraria da física, 2011.
- MOREIRA, Marco Antonio. Potentially meaningful teaching units–PMTU. Porto Alegre: Instituto de Física da UFRGS, 2011.
- MOREIRA, Marco Antonio. Organizadores prévios e aprendizagem significativa, 2012. Disponível em: <https://www.if.ufrgs.br/~moreira/ORGANIZADORESport.pdf>. Acesso em 14/10/2024.
- MOREIRA, Marco Antonio. Unidades de Ensino Potencialmente Significativas - UEPS. 2011. Disponível em: <https://www.if.ufrgs.br/~moreira/UEPSport.pdf> Acesso em 26/09/2024.



# REFERÊNCIAS

- SILVA, Claudio Pereira da; CORRÊA, Elidiane Ferreira Bispo. Aprendizagem significativa na Educação Profissional: uma revisão bibliográfica. Revista Brasileira da Educação Profissional e Tecnológica, [S. l.], v. 1, n. 23, p. e13668, 2023. Disponível em: <https://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/RBEPT/article/view/13368>. Acesso em: 27/03/2024.
  - SMETANA, Lara Kathleen; BELL, Randy L. Computer simulations to support science instruction and learning: A critical review of the literature. International Journal of Science Education, v. 34, n. 9, p. 1337-1370, 2012.
  - UFRGS, Scilab – Blog Software Livre na Educação. s.d. Disponível em: <https://www.ufrgs.br/soft-livre-edu/software-educacional-livre-na-wikipedia/scilab>. Acesso em: 14/10/2024
  - VIEIRA, Eros B. et al. Application of Scilab/Xcos for process control applied to chemical engineering educational projects. Computer applications in engineering education, v. 27, n. 1, p. 154-165, 2019.
- 
- 

# AUTORES

RICARDO PREDIGER



Tecnólogo em Automação Industrial pelo Instituto Federal Sul-Rio-Grandense - campus Pelotas e graduação em Engenharia Elétrica pelo Instituto Federal Sul-Rio-Grandense - campus Pelotas, especialização em Pós-Graduação em Metodologia de Ensino de Matemática pelo Centro Universitário Leonardo da Vinci, mestrando no Mestrado Profissional em Ciências e Tecnologias na Educação do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense - Campus Pelotas - Visconde da Graça. É professor de ensino básico técnico e tecnológico do Instituto Federal Sul-Rio-Grandense campus Camaquã

FERNANDO AUGUSTO TREPTOW BROD



Doutor em Educação em Ciências pela Universidade Federal do Rio Grande - FURG, Mestre em Educação em Ciências (FURG), Especialista em Planejamento e Administração em Informática pela Universidade Católica de Pelotas - UCPEL, Especialista em Educação a Distância com habilitação em Tecnologias Educacionais pelo Instituto Federal do Paraná - IFPR, Graduado em Tecnologia em Processamento de Dados (UCPEL) com Aperfeiçoamento em Formação Pedagógica de Docentes pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense - IFSul. Professor do Ensino Básico, Técnico e Tecnológico no IFSul, lotado no Campus Visconde da Graça - CAVG. Professor e pesquisador na educação profissional a distância. Líder do Grupo de Pesquisa em Tecnologias na Educação. Desenvolve e orienta projetos de pesquisa em aprendizagem ativa e significativa, com ênfase no Ensino Híbrido e Metodologias Ativas apoiadas por tecnologias digitais.

MARIA ISABEL GIUSTI MOREIRA



Possui graduação em Ciência da Computação pela Universidade Católica de Pelotas (2004), mestrado em Ciência da Computação pela Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (2006) e doutorado em Ciência da Computação pela Universidade do Rio Grande do Sul (2017). Atuou como professora substituta do Conjunto Agrotécnico Visconde da Graça (CAVG) nos anos de 2007 a 2009 e atualmente é professora efetiva de Ensino Básico, Técnico e Tecnológico do Instituto Federal Sul-rio-grandense, Campus Pelotas - Visconde de Graça (CAVG). Já atuou como pesquisadora I - professora conteudista do Sistema Universidade Aberta do Brasil e da Rede e-Tec Aberta do Brasil. Foi Coordenadora Adjunta da Rede e-Tec Brasil e Coordenadora da Coordenadoria de Produção de Tecnologias Educacionais no IFSul bem como coordenadora do Programa de Especialização em Ciências e Tecnologias do Campus Pelotas - Visconde da Graça (até 2022). Atualmente coordena a Coordenadoria de Tecnologia da Informação (CTI) do CAVG e está de coordenadora do Programa de Mestrado em Ciências e Tecnologias na Educação do mesmo campus