

PMR2499 – Projeto Básico de Conclusão de Curso

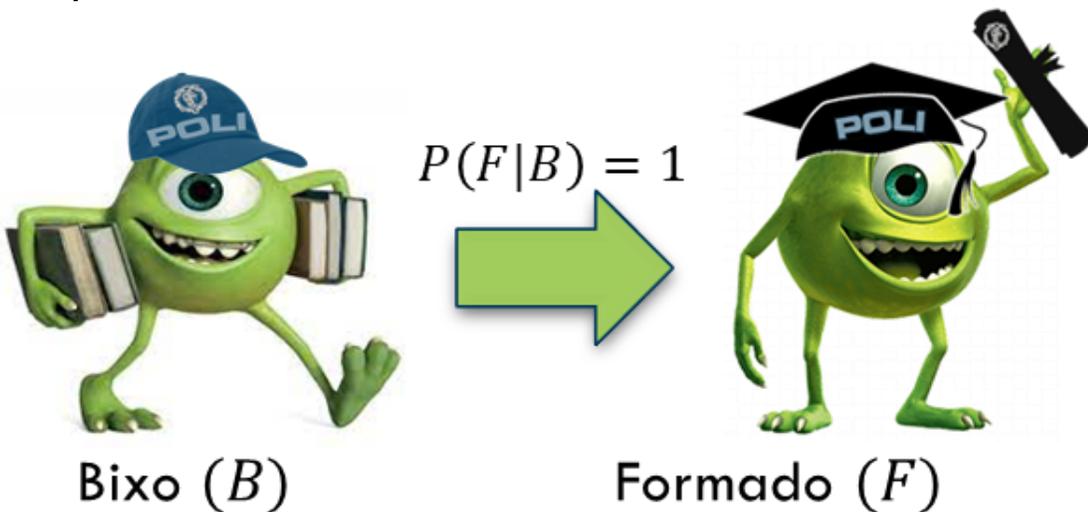


ERROS COMUNS EM TCC

Arturo Forner-Cordero
Larissa Driemeier
Oswaldo Horikawa
Thiago Martins

PORQUE ESTA AULA?

Depois de tanta luta...

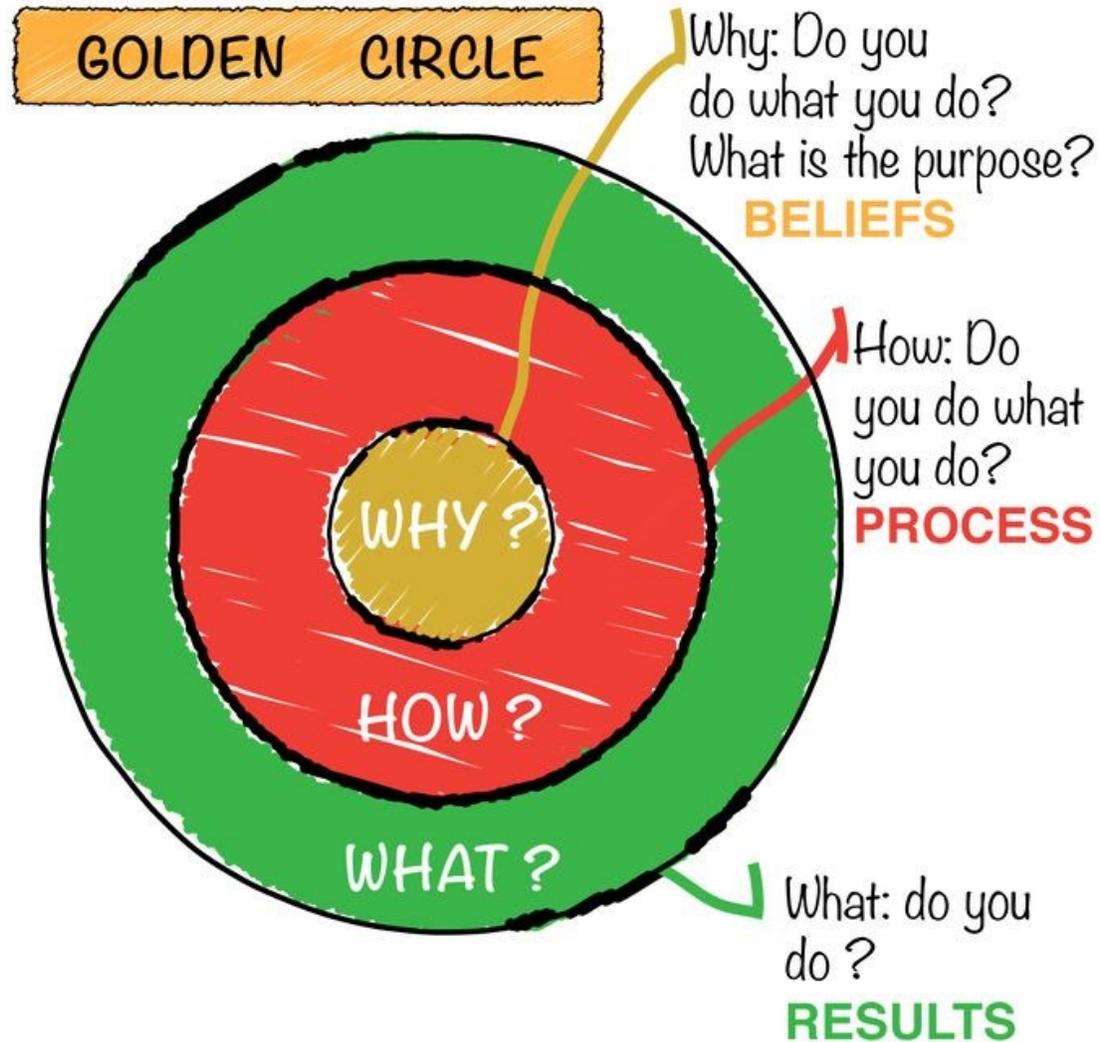


Você começou a pensar em seu trabalho de conclusão de curso...

O trabalho de graduação visa dar aos alunos formandos a oportunidade de executar efetivamente um projeto de engenharia.

Com os conhecimentos adquiridos durante o curso, sob orientação de um professor e utilizando os recursos disponíveis, os graduandos deverão produzir um trabalho de nível profissional.

Os alunos serão avaliados pelos resultados de seus trabalhos, não pelo que aprenderam durante o desenvolvimento.

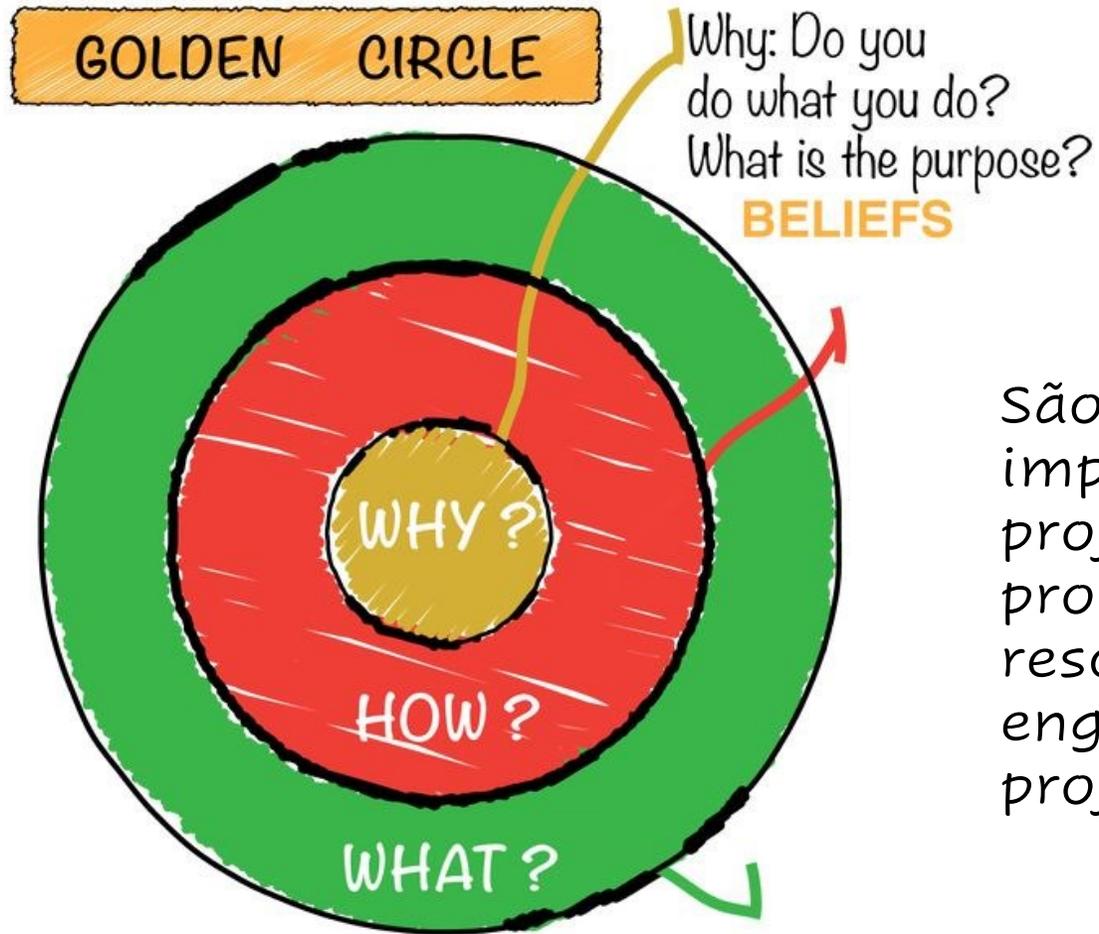


ENTENDER ESTA
IDEIA EVITA
MUITOS ERROS
FUTUROS...

A santa trindade do bom projeto:
O sucesso do projeto ocorre quando todos os três elementos se alinham e são alcançados.

#forginabetteryou

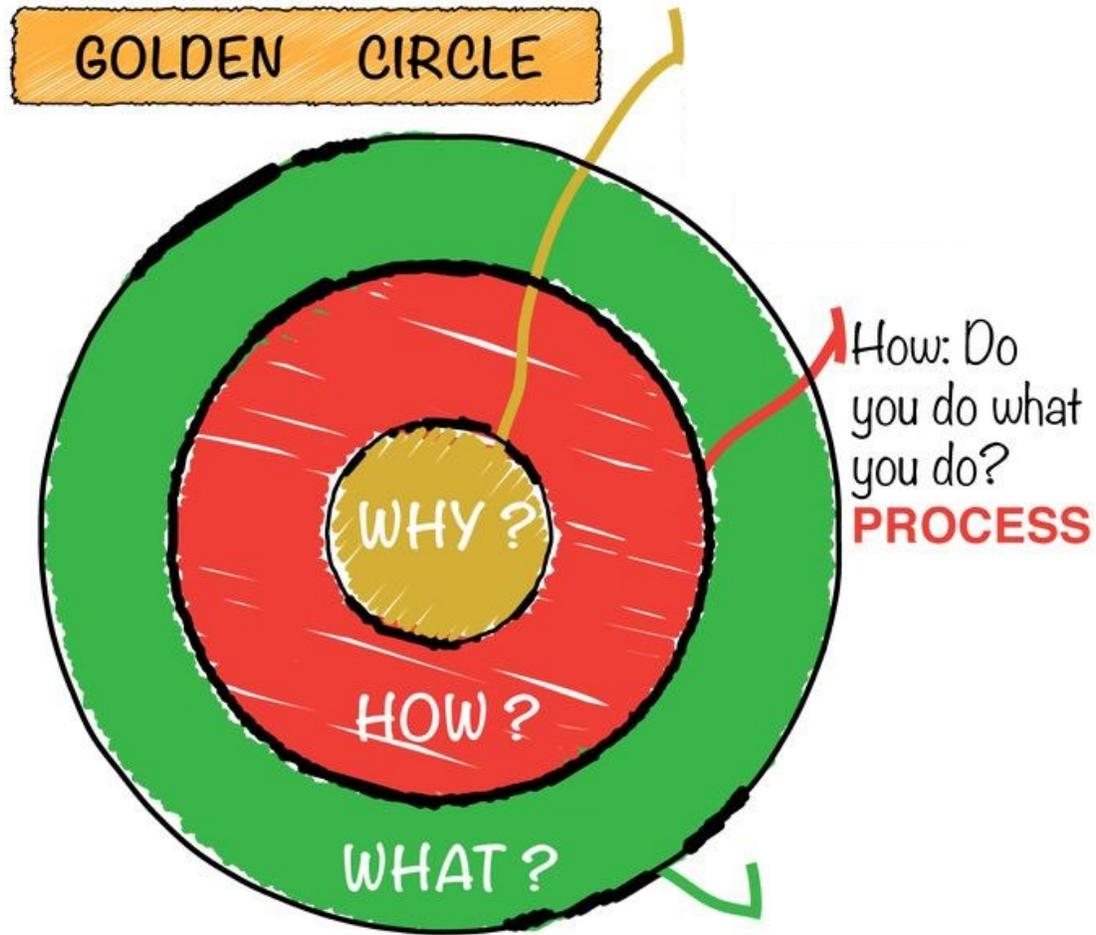
<http://www.tekoare.com.br/circulo-dourado/>



São os motivos fundamentais que impulsionam um indivíduo a definir um projeto. Ou seja, é a **visão** de um problema da sociedade que deve ser resolvido através da técnica de engenharia. É o seu propósito, porquê seu projeto existe!

#forinabetteryou

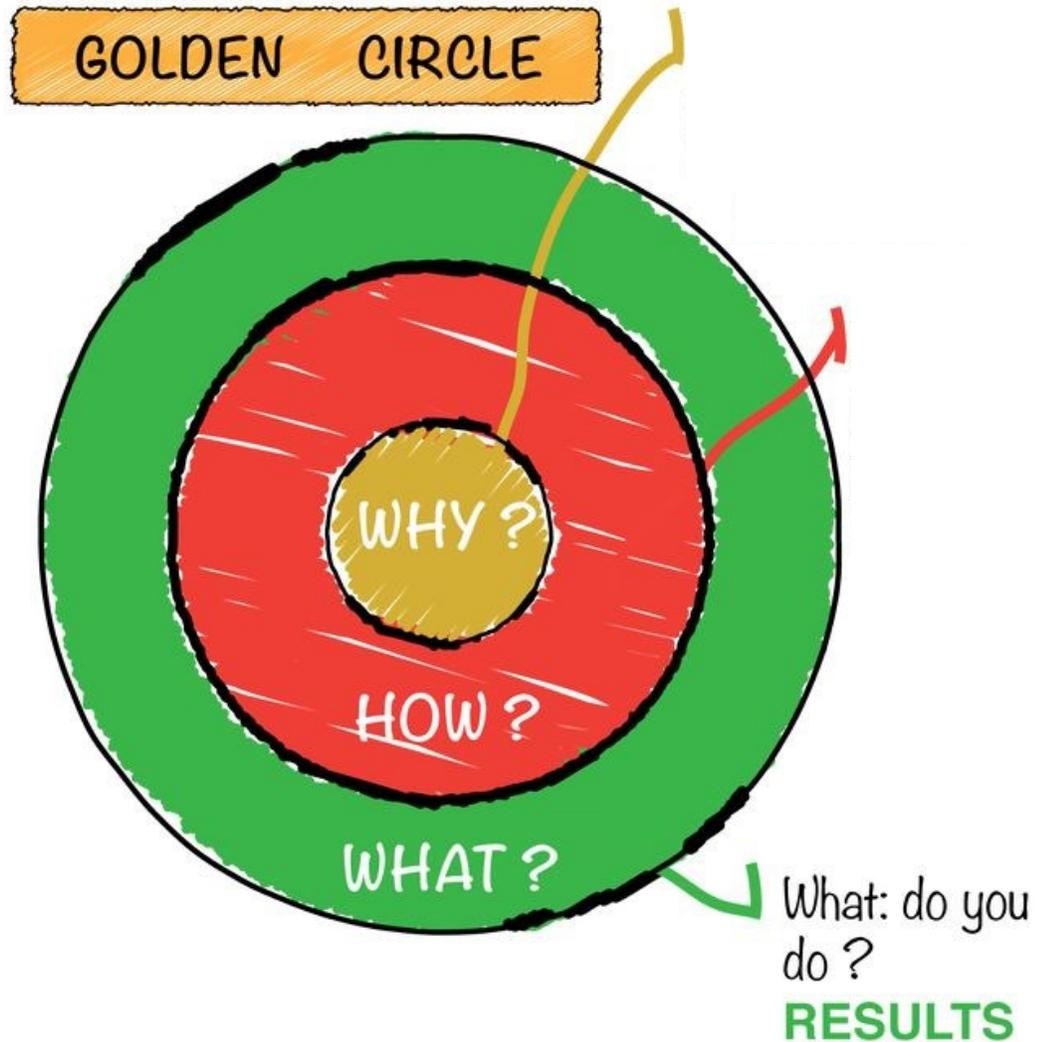
<http://www.tekoare.com.br/circulo-dourado/>



Diz respeito à forma como você irá atingir os seus objetivos - as atitudes práticas que você vai tomar para alcançar as suas metas. Aqui define-se as soluções existentes dentro do escopo do projeto, ou os problemas que devem ser resolvidos a fim de alcançar o sucesso. São as ações pragmáticas, executáveis que devem ser seguidas a fim de finalizar o projeto. Na prática, é o seu **plano de ação**.

#forinabetteryou

<http://www.tekoare.com.br/circulo-dourado/>



É o **resultado** de seu projeto, o seu produto final, a parte mais concreta do seu trabalho.

Aqui é onde se define o que você realmente fez. **E é por isso que você será avaliado em TCC.**

#forinabetteryou

<http://www.tekoare.com.br/circulo-dourado/>

TAREFA

TAREFA

- Definição da tarefa
- Elaborar as especificações

ESPECIFICAÇÕES

Concepção

- Identificar os problemas iniciais
- Pesquisar princípios de solução
- Combinar e concretizar variantes de concepção

CONCEPÇÕES

Projeto preliminar

- Desenvolver leiautes e formas preliminares
- Selecionar o(s) melhor(es) preliminar(es)
- Refinar e avaliar sob critérios técnicos e econômicos

LEIAUTE PRELIMINAR

Projeto executivo

- Otimizar e completar o projeto
- Verificar erros e controlar custos
- Preparar a lista das partes preliminares e os documentos de produção

LEIAUTE DEFINITIVO

Projeto detalhado

- Finalizar os detalhes
- Completar os desenhos detalhados e documentos de produção
- Verificar todos os documentos

DOCUMENTAÇÃO

SOLUÇÃO

Como
fica o
Círculo
de
Ouro
em
nosso
projeto
???





A ENGENHARIA E VISÃO

VISÃO!



Alice: Você pode me ajudar?
Gato: Sim, pois não!
Alice: Para onde vai esta estrada?
Gato: Para onde você quer ir?
Alice: Eu não sei, estou perdida.
Gato: Então, qualquer caminho serve!

Alice: Aonde fica a saída?
Gato: Depende!
Alice: De quê?
Gato: Depende de para onde você quer ir!

Trechos do livro “Alice no país das maravilhas”, de Lewis Carroll (1865)

A ENGENHARIA





NÃO É VISÃO



Acho super legal o *otimização por algoritmo genético*. Vou resolver esse problema usando isso!

Não quero nem ouvir falar nesse professor como orientador. Ele cobra demais!!!!



Professor, qual desses trabalhos é o mais fácil?!?!?



O QUE É VISÃO,
ENTÃO???



“Across history, there have been many reports and publications that describe the world’s major problems.

The list usually includes Population, water, food, energy, health, environment, terrorism/conflict, climate change and sustainability. Most if not all of these problems have had, has or will have an engineering dimension (creating, solving, involving). (...)”

L. Morell

Engineering Education in the 21st Century: Roles, Opportunities and Challenges.
International Journal of Engineering Education, Vol.7, No.2, 2010.

SOMOS VULNERÁVEIS

A despeito do impressionante progresso industrial, científico e tecnológico que a humanidade vive, graves problemas sociais e ambientais atingem níveis alarmantes, como o aquecimento global, a fome de mais de um bilhão (!) de seres humanos, a poluição da água, —responsável por cerca de 80% das doenças que afligem a humanidade (cegueira por tracoma, malária, febre amarela, cólera, esquistossomose, elefantíase, febre tifóide, hepatite infecciosa, lepra e, a pior, diarreia) e a extinção de 97% dos 75 tipos de vegetais que existiam no começo do século XX, [...].

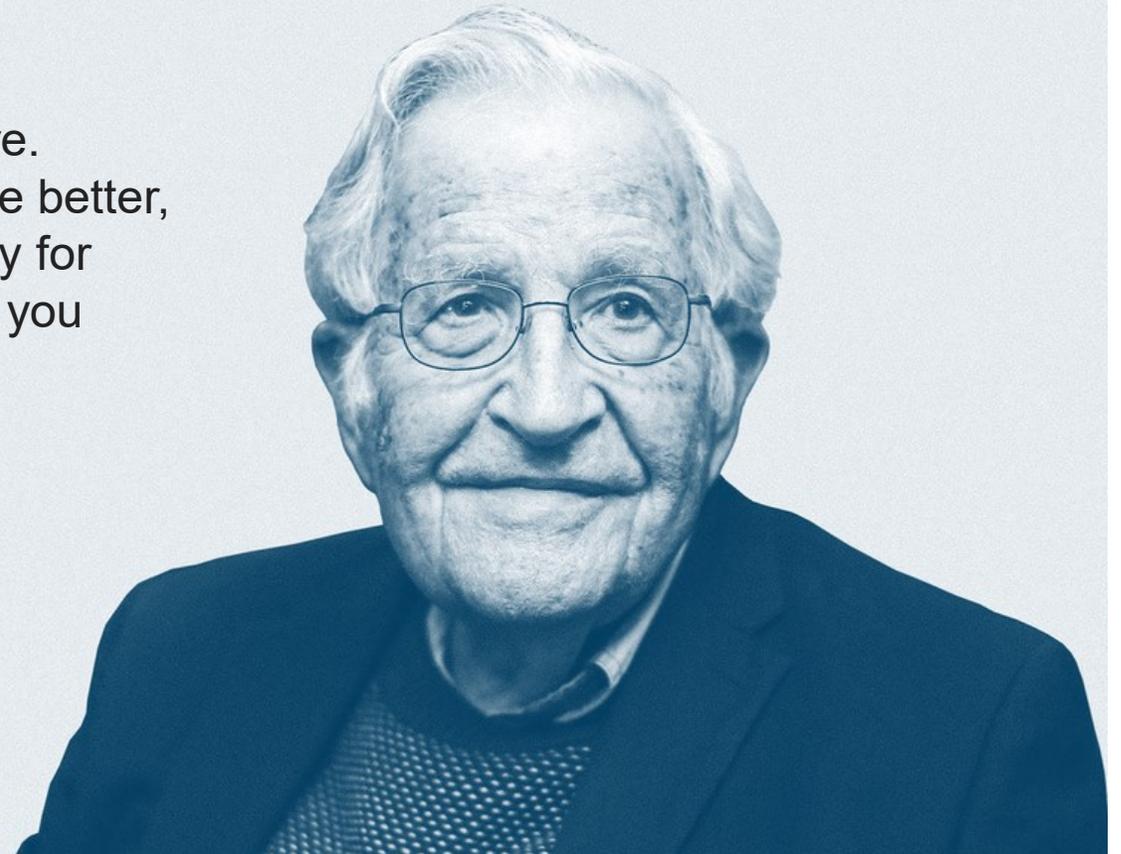
Hoje, como jamais antes na história, “[...] a vida das sociedades, mesmo das mais ricas, das mais complexas e das mais protegidas”, é cada dia mais subjugada, “[...] pelo medo, pela violência, pela Guerra”.

Trecho do livro “Bioética e vulnerabilidades”, de M. A. Sanches e I. C. Gubert.

ACREDITE...

Optimism is a strategy for making a better future. Because unless you believe that the future can be better, it's unlikely you will step up and take responsibility for making it so. If you assume that there's no hope, you guarantee that there will be no hope.

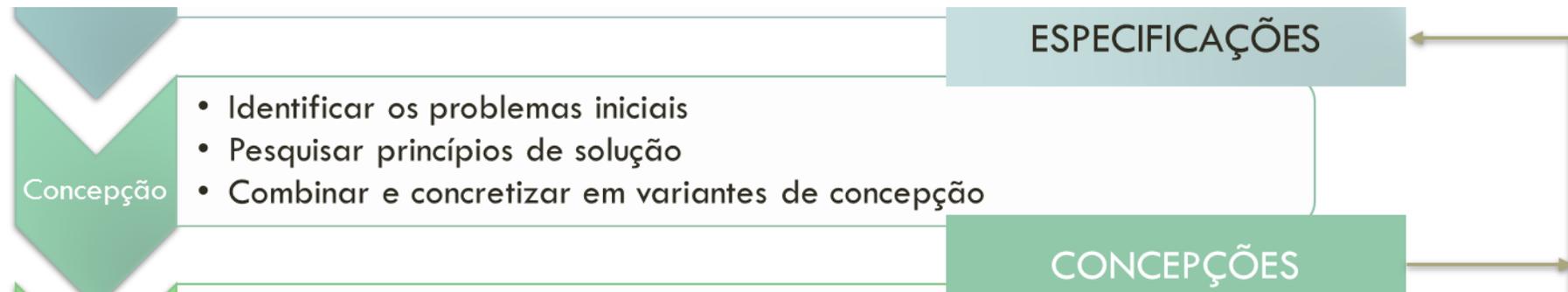
Avram Noam Chomsky





PROCESSO

PROCESSO



NÃO FAZ PARTE DO PROCESSO

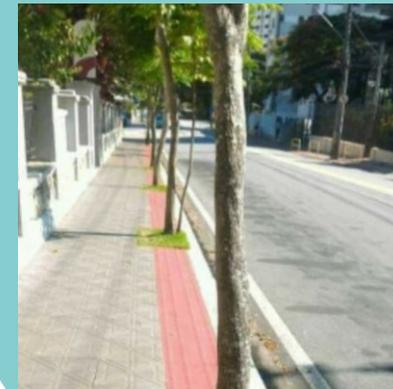
Vou RESOLVER
TODOS OS
PROBLEMAS com
meu produto
inovador...



Acho super legal o
Abaqus. E já escolhi o
problema porque quero
trabalhar com ele.
Então... Ele é a solução!



Mandaram fazer,
eu fiz...



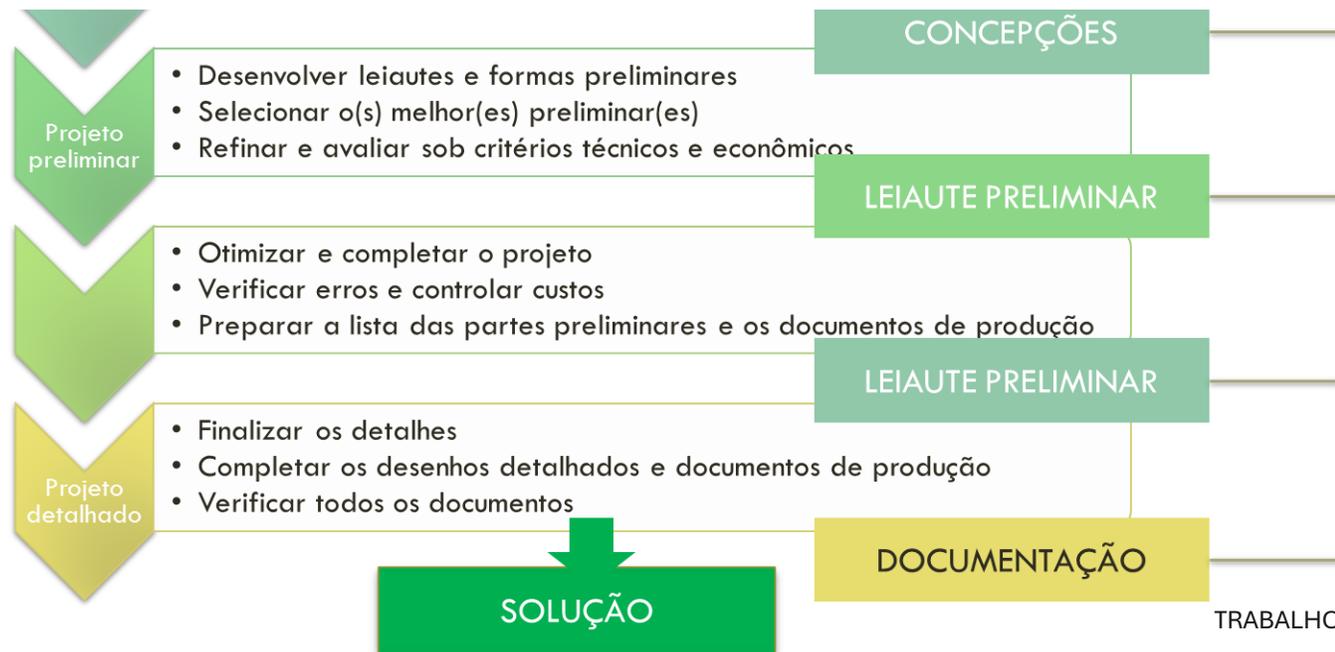
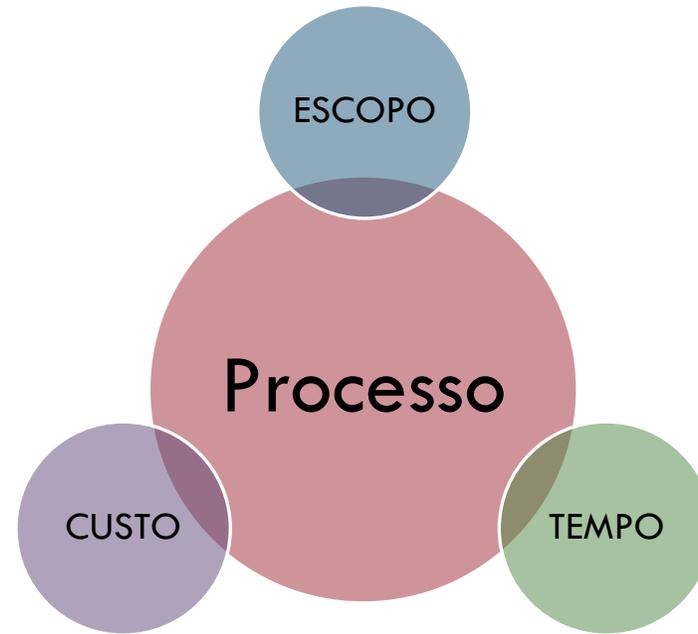
APESAR DE AVISARMOS...

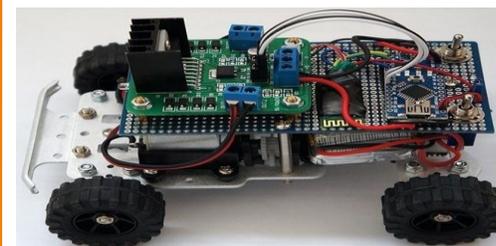
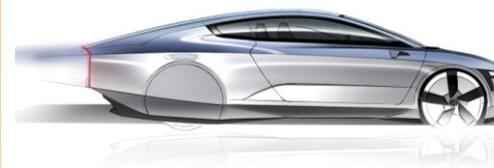
“A principal motivação para utilizar redes neurais [...] está em estudar o funcionamento das redes em si, bem como aprender a construir e treinar adequadamente uma para o problema escolhido.”



Em algum TCC ...

PROCESSO





NÃO É PROCESSO



CUIDADO

“Eu gosto do impossível porque lá a concorrência é menor.”

Walt Disney

Com o tema que você escolherá...

Você não deve provar que é hobbista, ou programador... Você deve fazer um projeto de **ENGENHARIA**

Com o valor de seu projeto... Ele deve ser viável física e economicamente!



MUITO CUIDADO...

Com o parceiro que você escolherá...

Parceiro de festa não é necessariamente um bom parceiro de trabalho...



Você trabalhará com seu parceiro e seu tema por 1 ano!



E O ORIENTADOR?

“Compete ao orientador **sugerir, propor, orientar e avaliar o trabalho** para que atenda aos critérios definidos e zele pela correção da língua portuguesa/inglesa, desde a elaboração do projeto até a apresentação e a defesa do trabalho de conclusão de curso na área específica ou afim”.

Adaptado de “O papel do orientador de TCC”
MSc. Adriana M. Mestriner Felipe de Melo.



TAREFAS DO ORIENTADOR

Adaptado de “O papel do orientador de TCC”
MSc. Adriana M. Mestriner Felipe de Melo.

- A. avaliar a relevância e as condições de execução do tema proposto pelo aluno;
- B. acompanhar a elaboração da proposta do projeto, bem como as etapas de seu desenvolvimento;
- C. orientar o aluno, quando necessário, na reelaboração de projeto de pesquisa e sugerir, se for o caso, indicações bibliográficas e as fontes de dados disponíveis em instituições públicas ou particulares ou da produção de dados oriundos de trabalho de campo;
- D. atender semanalmente seus alunos orientados, em horário previamente fixado;
- E. ser responsável pela adequação às Normas do Comitê de Ética e Pesquisa em Seres Humanos (CEP) ou às Normas do Comitê de Experimentação Animal, quando o tipo de pesquisa assim o fizer necessário;
- F. participar das defesas de seus orientandos, juntamente com os demais membros das bancas examinadoras, preencher fichas de avaliação de TCC e as atas finais das sessões de defesa; cumprir e fazer cumprir o Regulamento.



NÃO É TAREFA DO ORIENTADOR

Cobrar a presença do aluno nas aulas;

Cobrar as reuniões semanais;

Cobrar cumprimento de prazos da disciplina;

Ler o trabalho em um dia;

Prover o aluno com aulas para suprir deficiências teóricas!





E OS ERROS
RELACIONADOS À
ESCRITA DA
MONOGRAFIA?

Informações Gerais:

Título, autores, orientador, ano de realização etc.





Informações Gerais:

Título, autores, orientador, ano de realização etc.

Apresentação do problema:

Existe uma necessidade que pode ser suprida com uma solução tecnológica, que você irá propor neste trabalho. Aqui você descreve essa "lacuna tecnológica". Descrever inclui, apresentar os problemas, contextualizar, justificar a importância etc.

Informações Gerais:

Título, autores, orientador, ano de realização etc.

Apresentação do problema:

Existe uma necessidade que pode ser suprida com uma solução tecnológica, que você irá propor neste trabalho. Aqui você descreve essa “lacuna tecnológica”. Descrever inclui, apresentar os problemas, contextualizar, justificar a importância etc.

Objetivos:

Dado o problema, qual o objetivo do seu trabalho. Delimitar a abrangência e alcance da solução.

Informações Gerais:

Título, autores, orientador, ano de realização etc.

Apresentação do problema:

Existe uma necessidade que pode ser suprida com uma solução tecnológica, que você irá propor neste trabalho. Aqui você descreve essa “lacuna tecnológica”. Descrever inclui, apresentar os problemas, contextualizar, justificar a importância etc.

Objetivos:

Dado o problema, qual o objetivo do seu trabalho. Delimitar a abrangência e alcance da solução.

Revisão do estado da arte:

O que existe de atual na literatura para resolver o problema apresentado. O que foi feito até agora. Revisão crítica. A revisão do estado da arte não acaba. Deve ser revisto durante todo o trabalho.

Planejamento: Prever tudo que será necessário, sejam insumos, recursos ou atividades, para executar o projeto. Planejar compras, avaliar a sua capacidade computacional etc. Não se esquecer que é preciso validar a solução e isto consome um tempo razoável.

Informações Gerais: Título, autores, orientador, ano de realização etc.

Apresentação do problema: Existe uma necessidade que pode ser suprida com uma solução tecnológica, que você irá propor neste trabalho. Aqui você descreve essa “lacuna tecnológica”. Descrever inclui, apresentar os problemas, contextualizar, justificar a importância etc.

Objetivos: Dado o problema, qual o objetivo do seu trabalho. Delimitar a abrangência e alcance da solução.

Revisão do estado da arte: O que existe de atual na literatura para resolver o problema apresentado. O que foi feito até agora. Revisão crítica. A revisão do estado da arte não acaba. Deve ser revisto durante todo o trabalho.

Requisitos do projeto: Definir requisitos, de forma objetiva. Sempre que possível, os requisitos devem ser mensuráveis.

Planejamento: Prever tudo que será necessário, sejam insumos, recursos ou atividades, para executar o projeto. Planejar compras, avaliar a sua capacidade computacional etc. Não se esquecer que é preciso validar a solução e isto consome um tempo razoável.

Informações Gerais: Título, autores, orientador, ano de realização etc.

Apresentação do problema: Existe uma necessidade que pode ser suprida com uma solução tecnológica, que você irá propor neste trabalho. Aqui você descreve essa “lacuna tecnológica”. Descrever inclui, apresentar os problemas, contextualizar, justificar a importância etc.

Objetivos: Dado o problema, qual o objetivo do seu trabalho. Delimitar a abrangência e alcance da solução.

Revisão do estado da arte: O que existe de atual na literatura para resolver o problema apresentado. O que foi feito até agora. Revisão crítica. A revisão do estado da arte não acaba. Deve ser revisto durante todo o trabalho.

Requisitos do projeto: Definir requisitos, de forma objetiva. Sempre que possível, os requisitos devem ser mensuráveis.

Metodologia: Maneira que o problema será abordado, de forma detalhada. Com a metodologia definida, é possível organizar a monografia em capítulos e começar o projeto.



Objetivos

“O objetivo é realizar o processamento de sinais acústicos com o intuito de (...). A fim de solucionar esta demanda, será utilizado um banco de dados de sinais compostos (...). Os sinais serão processados por uma rede neural e com isso haverá a identificação e classificação (...).”

Requisitos

“Em linhas gerais, busca-se utilizar técnicas diversas de Machine Learning a fim de prever com maior precisão a elevação (...).”

Metodologia

Objetivos

“Dado o exposto, o objetivo deste trabalho consiste em desenvolver um controlador de baixo custo para aplicações IoT que apresente: grande número de Inputs e Outputs, robustez, facilidade de manutenção e versatilidade de uso para pesquisa e desenvolvimento em projetos de automação.”

Requisitos

Metodologia



Planejamento: Prever tudo que será necessário, sejam insumos, recursos ou atividades, para executar o projeto. Planejar compras, avaliar a sua capacidade computacional etc. Não se esquecer que é preciso validar a solução e isto consome um tempo razoável.

Informações Gerais: Título, autores, orientador, ano de realização etc.

Apresentação do problema: Existe uma necessidade que pode ser suprida com uma solução tecnológica, que você irá propor neste trabalho. Aqui você descreve essa “lacuna tecnológica”. Descrever inclui, apresentar os problemas, contextualizar, justificar a importância etc.

Objetivos: Dado o problema, qual o objetivo do seu trabalho. Delimitar a abrangência e alcance da solução.

Revisão do estado da arte: O que existe de atual na literatura para resolver o problema apresentado. O que foi feito até agora. Revisão crítica. A revisão do estado da arte não acaba. Deve ser revisto durante todo o trabalho.

Requisitos do projeto: Definir requisitos, de forma objetiva. Sempre que possível, os requisitos devem ser mensuráveis.

Metodologia: Maneira que o problema será abordado, de forma detalhada. Com a metodologia definida, é possível organizar a monografia em capítulos e começar o projeto.



ESTADO DA ARTE

MUITA INFORMAÇÃO!

“There was 5 Exabytes of information created between the dawn of civilization through 2003, but that much information is now created every 2 days, and the pace is increasing.”

Eric Schmidt, ex-CEO Google, 2010



Apesar de críticos afirmarem que ninguém sabe ao certo quanto de informação tem sido produzida ou quão veloz tem sido o aumento nessa produção, certamente estamos produzindo muita informação e a velocidades cada vez mais altas.

NÃO REINVENTE A RODA

“Tão importante quanto aprender é colocar em prática o que você aprendeu.



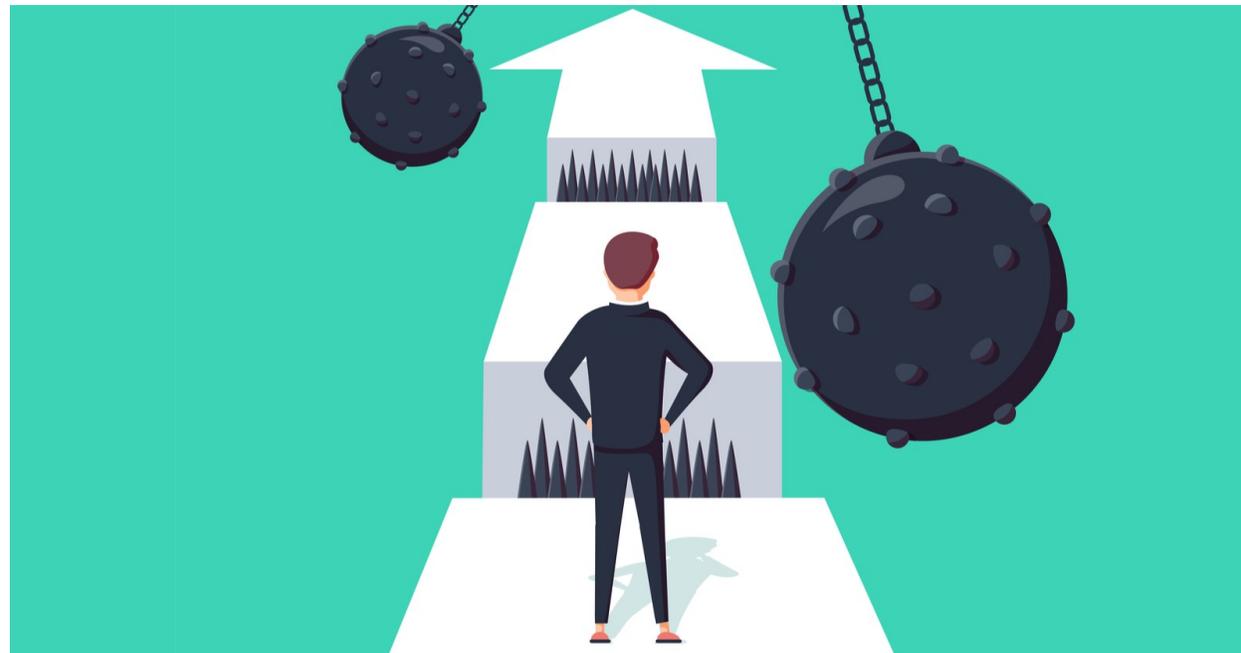
Siga a trilha de quem já abriu o caminho. Você não precisa descobrir um caminho novo toda hora. Não tente reinventar a roda. Use a roda pronta para ir mais longe.”

Extraído de:
Renato de Saldanha
<https://renatodesaldanha.com.br>

ENTENDA OS DESAFIOS...

Entender quais são os desafios

- Definir os requisitos e sua avaliação





ESTADO DA ARTE

“O termo **Estado da Arte** é a tradução literal do Inglês, *state of the art*, e tem por objetivo realizar levantamentos do que se conhece sobre um determinado assunto a partir de pesquisas realizadas em uma determinada área de conhecimento.”

ROMANOWSKI, J.P.; ENS, R.T. As pesquisas denominadas do tipo “estado da arte” em educação. In *Diálogo Educacional*. Curitiba, v.6, n. 19, p. 37-50, 2006.

“constituir-se em levantamentos do que se conhece sobre determinada área, desenvolvimento de protótipos, de análises de pesquisas ou avaliação da situação da produção do conhecimento da área focalizada”.

BRANDÃO, Z.; BAETA, A.M.B.; ROCHA, A.D.C. *Evasão e repetência no Brasil: a escola em questão*, 2. ed., Rio de Janeiro, RJ: Dois Pontos, 1986.

“um mapa que nos permite continuar caminhando”

MESSINA, G. Estudio sobre el estado da arte de la investigación acerca de la formación docente en los noventa. Organización de Estados IberoAmericanos para La Educación, La Ciencia y La Cultura. In: *Reunión de consulta técnica sobre investigación en formación del profesorado*. México, 1998.

A revisão do estado da arte é um relatório do panorama bibliográfico relacionado ao seu tema.

Ela tem por função citar trabalhos prévios que eventualmente influenciem o seu e de contextualizar a contribuição do seu trabalho diante do conhecimento atual.





Seu problema

Procure por trabalhos que abordam problemas similares ao seu.

Quais as ferramentas mais utilizadas na solução do problema.

○ que deu certo e o que não funciona.

Qual o limite do conhecimento no assunto? Eventualmente, qual o trabalho pioneiro?

Referências
substituem páginas
e páginas de
teoria cujo assunto
já tenha sido
sedimentado ou
saturado.

Se conforme: Ninguém vai estudar sistemas multifísicos, redes neurais, controle, elementos finitos pela sua tese...

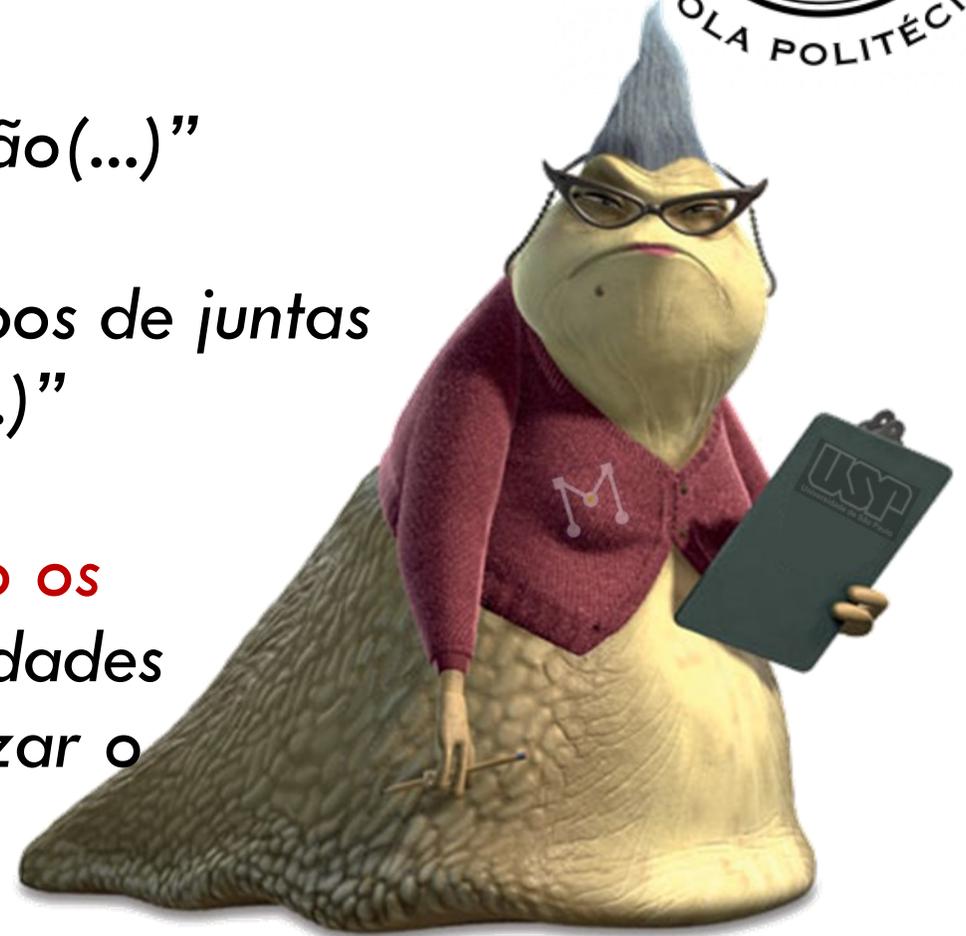


PASSEM CORRETOR ANTES DE ENVIAR O TEXTO AO ORIENTADOR...

“(…), *inicialmente será exposto* uma visão(…)”

“(…) Nesta etapa, *será analisado* os tipos de juntas que o sistema detém, como mancais, (…)”

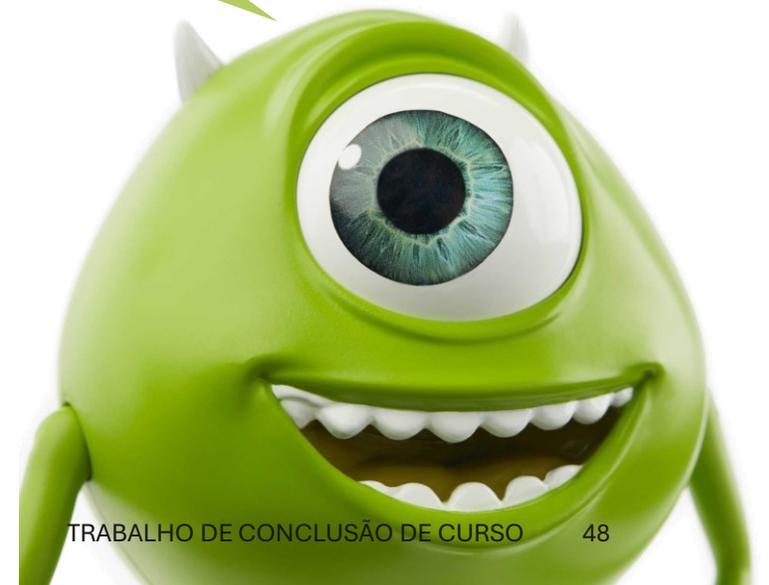
“(…) além disso, também *é apresentado os cálculos* de ângulos dos servos e velocidades dos motores em curvas, visando minimizar o arrasto das rodas com o chão.(…)”



LEIAM

Em primeiro momento será feita uma modelagem da dinâmica dos componentes internos da lavadora, utilizando MBS para obter-se o comportamento dos vínculos que unem estes ao gabinete, para que assim, posteriormente, seja tomando por referência o método de elementos finitos, utilizando os pacotes de software citados anteriormente, para associar a cinemática dos vínculos como surgimento de tensões nos pontos críticos.

Como assim
você não
entendeu meu
projeto?



“Eu sei que você acredita que entendeu o que você pensa que eu disse, mas eu não estou certo de que você compreendeu que o que você ouviu não é o que eu quis dizer”

(Autor anônimo)





PADRONIZEM ANTES DE ENVIAR O TEXTO AO ORIENTADOR...

A. JAMSHIDI et al. A decision support approach for condition-based maintenance of rails based on big data analysis. **Transportation Research Part C: Emerging Technologies**, Delft, v. 95, p. 185-206, out. 2018.

SHEBANI, A.; IWNICKI, S.. Prediction of wheel and rail wear under different contact conditions using artificial neural networks. **Wear**, Huddersfield, v. 406, n. 1, pages 173-184, 2018.

URDA, P.; ACEITUNO, Javier F.; MUÑOZ, Sergio; ESCALONA, José L.. Artificial neural networks applied to the measurement of lateral wheel-rail contact force: A comparison with a harmonic cancellation method. **Mechanism And Machine Theory**, Seville, n. 1, p. 1-18, maio 2020.

NI, Yi Qing; ZHANG, Qiu-Hu. A Bayesian machine learning approach for online detection of railway wheel defects using track-side monitoring. **Sage**, Hong Kong, v. 20, n. 4, p. 1536-1550, 2021.

HAJIZADEH, Siamak; NÓÑEZ, Alfredo; TAX, David (2016) Semi-supervised Rail Defect Detection from Imbalanced Image Data. **Ifac-Papersonline**, Stevinweg, v. 49, n. 3, pags. 078-083.



REVISE O SEU TRABALHO. REVISE PELO MENOS DUAS VEZES...

Somente com mais de uma revisão você consegue detectar problemas de:

- conteúdo – ideias repetidas, frases sem sentido, textos soltos que pareçam lógicos quando você escreveu;
- de linguagem – muito rebuscada, ou muito qualitativa;
- gramática – erros que desvalorizam o trabalho.

Depois de escrever, deixe seu texto *esfriar*. Tanto ele quanto você precisam de um descanso. Leituras apressadas e cansadas não detectam as falhas mencionadas.

A leitura feita pelo seu professor orientador, um colega ou mesmo seu chefe de estágio... ajudará, e muito, na elaboração do trabalho.

Seja como for, reserve alguns dias para essa revisão no seu cronograma.

FIGURAS E TABELAS

Importante: figuras e tabelas não fazem parte do texto. Você deve, portanto, sempre citá-las no corpo texto, no momento em que o leitor pode se aproveitar da ilustração para entender melhor suas palavras.

A escolha de um modelo dinâmico adequado quando se lida com alvos manobráveis é de grande importância. Como o radar Gaivota-X fornece dados de azimute e distância, a abordagem apresentada aqui será fundamentado em um plano.

r , conforme ilustra a Figura 1.

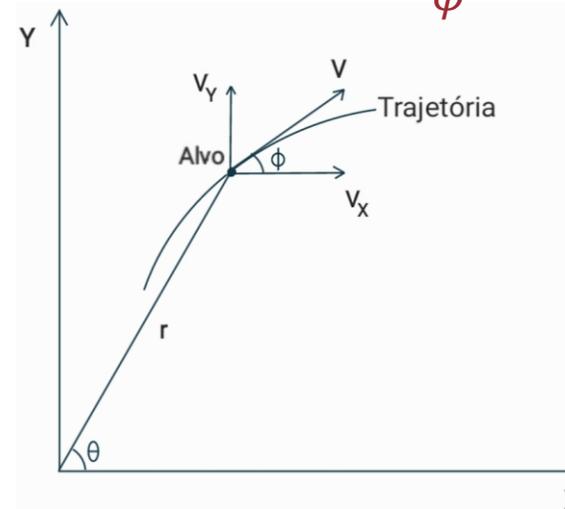


Figura 1: Geometria do movimento 2D de um alvo.

Obteve-se os seguintes resultados no treinamento do classificador SVM de kernel Gaussiano:

	Precision	Recall	f1-score	Support
Alto	0.96	0.85	0.90	54
Médio	0.89	0.96	0.93	140
Baixo	0.94	0.85	0.90	55
Accuracy			0.92	249
Macro avg	0.93	0.89	0.91	249
Weighted avg	0.92	0.92	0.92	249

Tabela 3.5: Tabela reporte de classificação em validação do SVM com base completa e fotos de 11750 dimensões.



Nope!



Os resultados obtidos no treinamento do classificador SVM de kernel Gaussiano são apresentados na Tabela 3.5.

	Precision	Recall	f1-score	Support
Alto	0.96	0.85	0.90	54
Médio	0.89	0.96	0.93	140
Baixo	0.94	0.85	0.90	55
Accuracy			0.92	249
Macro avg	0.93	0.89	0.91	249
Weighted avg	0.92	0.92	0.92	249

Tabela 3.5: Tabela reporte de classificação em validação do SVM com base completa e fotos de 11750 dimensões.



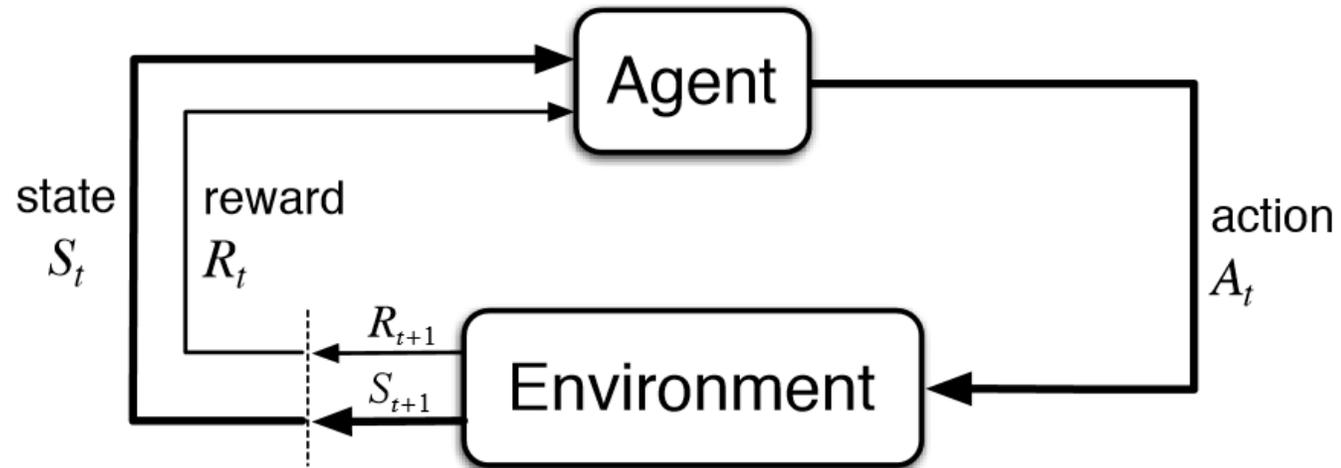


Figura 3: A interação agente-ambiente em um processo de decisão Markov.



Nope!

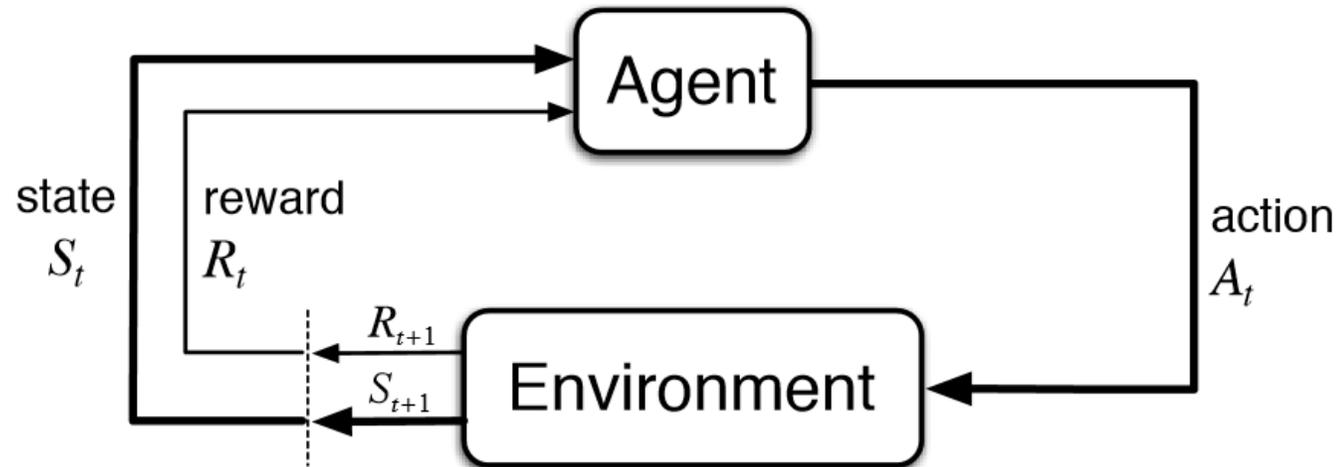
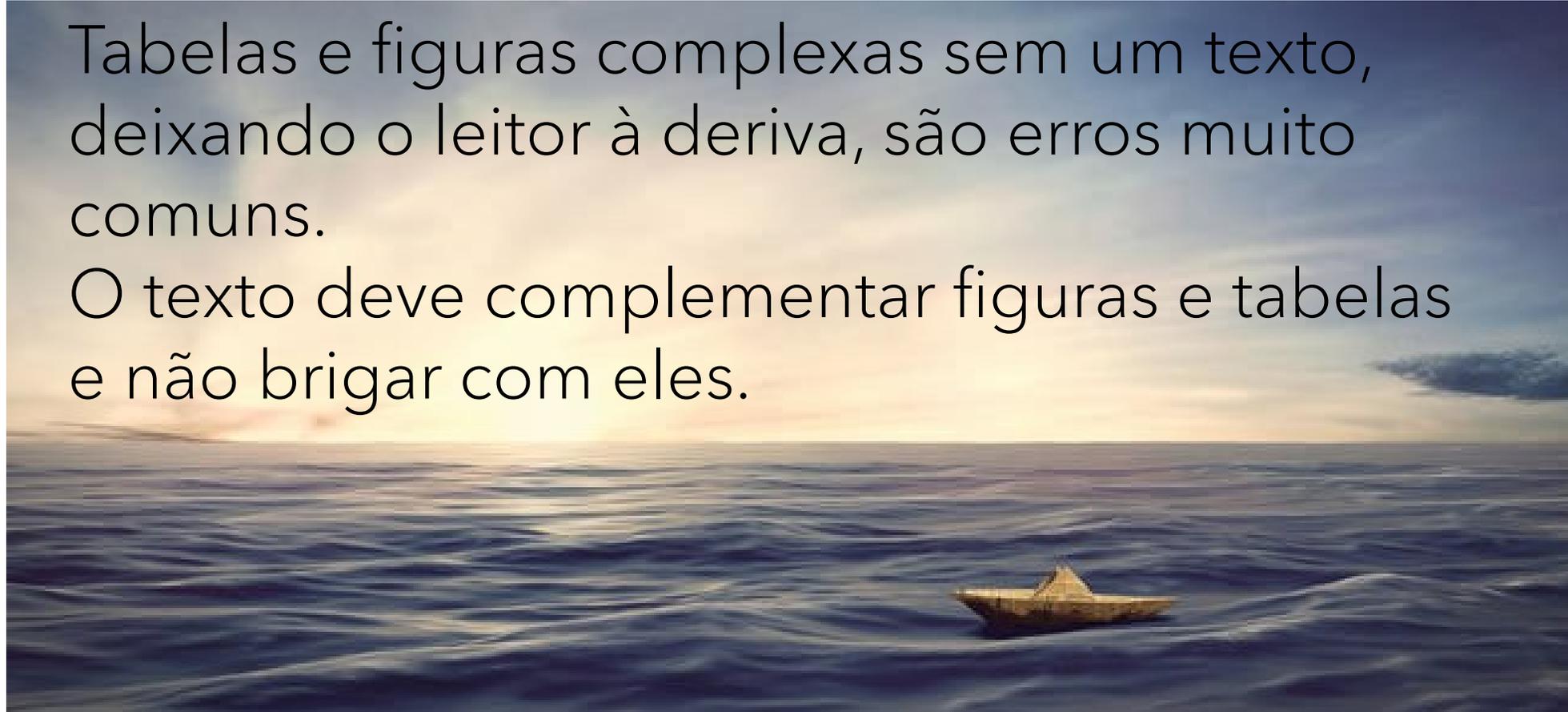


Figura 3: A interação agente-ambiente em um processo de decisão Markov. Extraído de Sutton e Barto (2018).



Tabelas e figuras complexas sem um texto, deixando o leitor à deriva, são erros muito comuns.

O texto deve complementar figuras e tabelas e não brigar com eles.





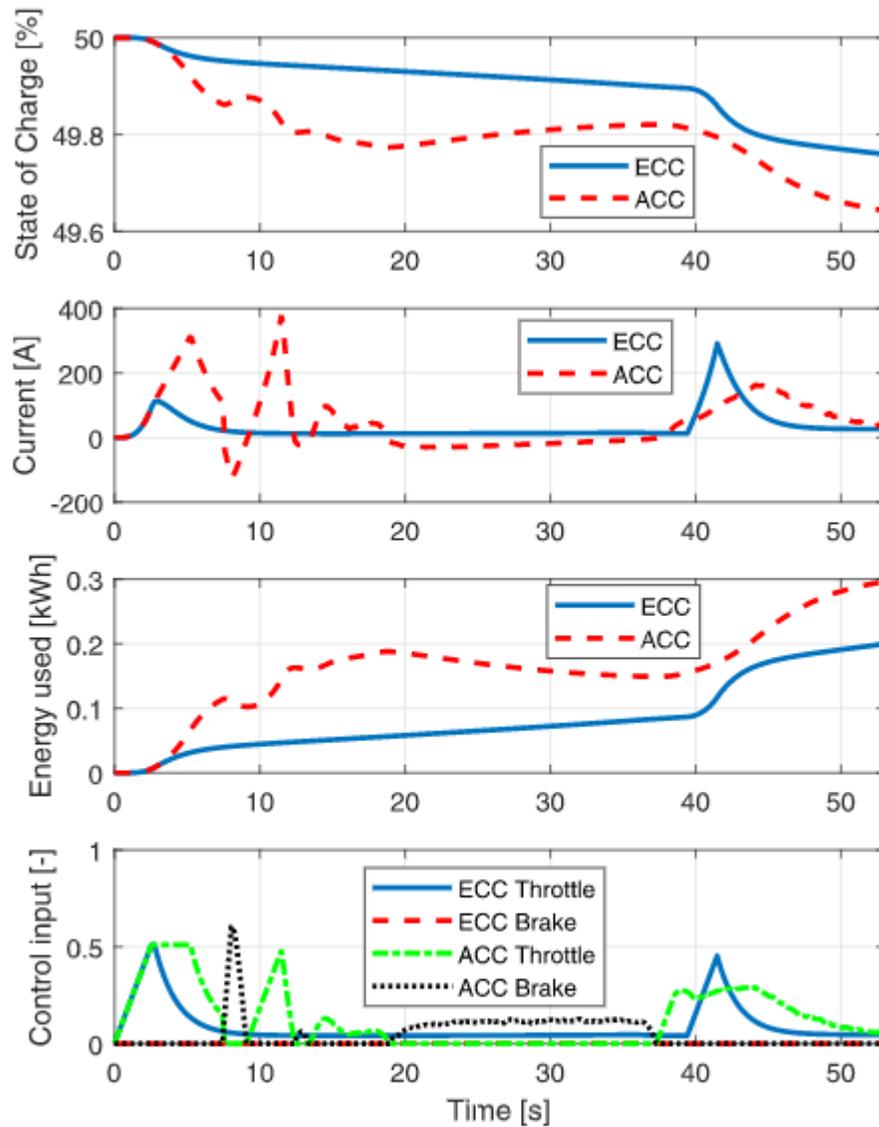


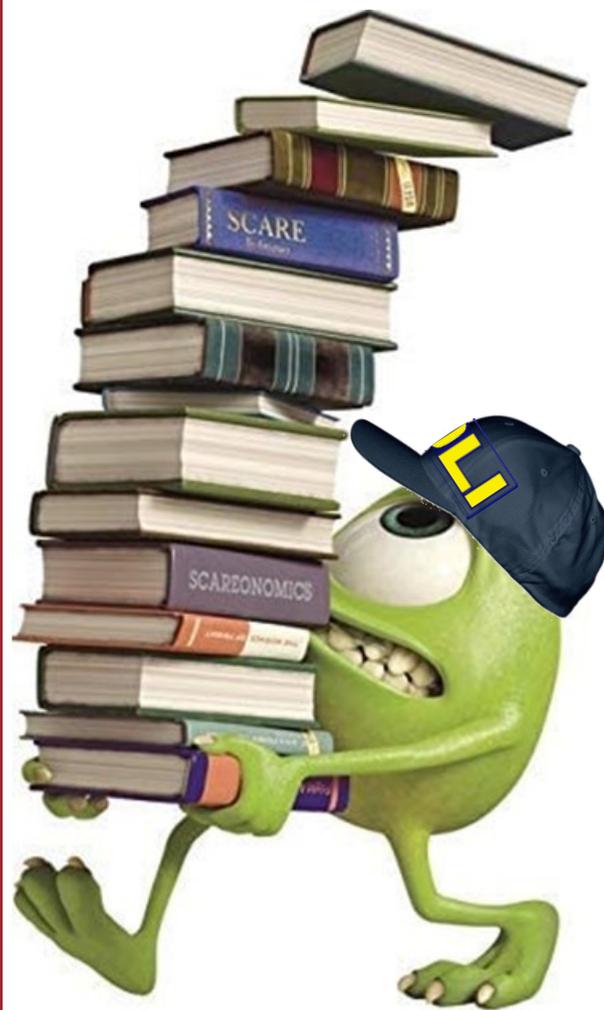
Fig. 8. Performance comparison of the proposed ECC with the ACC during a simulation with two vehicles, where the initial traffic signal state is green.

results of the host vehicle using the proposed ECC with the initial traffic signal state green. Fig. 7 shows the simulation results using the ACC. Fig. 8 shows the simulation results, comparing the performances of the proposed ECC and the ACC.

From Figs. 6–8, the following observations can be made.

O último relatório deve conter o estado da arte e, de preferência, planejamento.

Tente não precisar refazer esta parte no próximo ano!!!





BOA SORTE

