

THI Đ

Bài 14

HƯỚNG TÂM

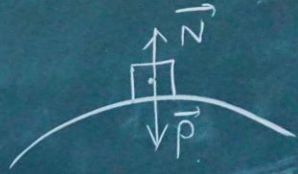
$$G \cdot \frac{m_1 m_2}{R^2} = F_{hd}$$

lực hút giữa bím xoay

$$F_{msn} = F_{ht}$$

trên đoạn

$$\vec{v} = \vec{v}$$



Episódio n°1 do podcast

Metcast

O podcast da metodologia do ensino

Por que é importante ensinar a resolução de problemas?

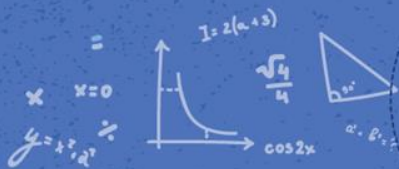
Habilidade
necessária



Lidar com
PROBLEMAS REAIS

Falta de proficiência
em uso de
estratégias

e na
interpretação
de problemas



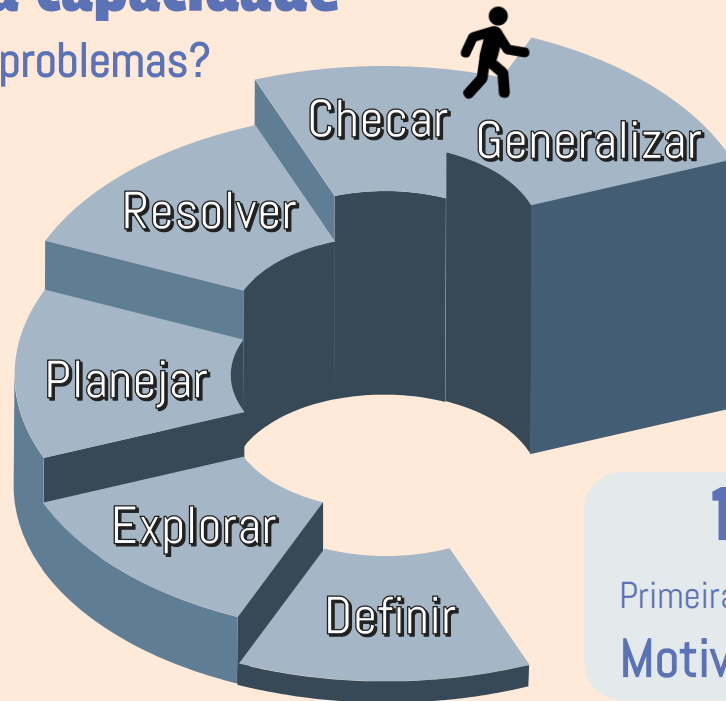


O que pode ser feito dentro do âmbito do curso de engenharia para que o aluno **aprimore sua capacidade** de resolver problemas?



Técnicas de resolução de problemas

Woods *et al* (1979)

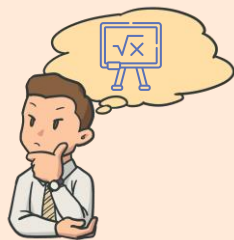


1

Primeira coisa:
Motivação

NEM SEMPRE VEMOS ESSAS TÉCNICAS SENDO USADAS PELOS ESTUDANTES. POR QUÊ?

Consciência do
que estão
fazendo



Desconforto

Como os **PROFESSORES** podem agir
durante a resolução dos exercícios para
que o **ESTUDANTE** extraia **O MÁXIMO**
daquela técnica?

Estudante: duvida de sua
própria capacidade ao
resolver o problema

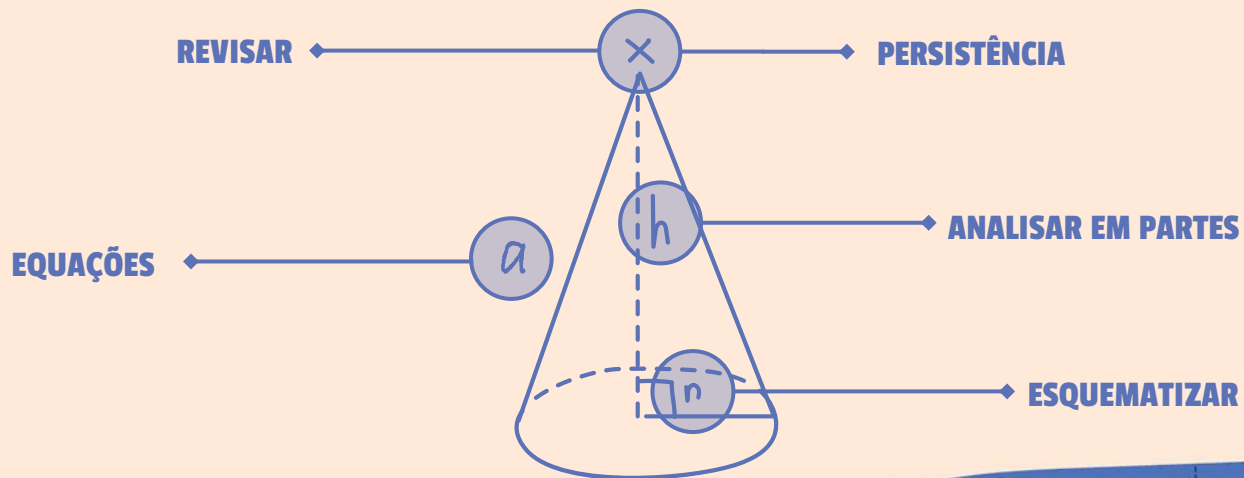
Professor: Resolver em sala
problemas novos, diferentes
dos que já resolveu



VERBALIZAR!
Enquanto resolve



Quais são as atitudes que diferenciam um **estudante de engenharia** de um **profissional experiente** no que diz respeito ao **modo de resolver um problema?**



1
2
3



Como o **psicológico** do
estudante pode interferir no
momento de resolver
problemas?

FALTA DE CONFIANÇA



NÃO INICIA O
PROBLEMA

OU

Fica PRESO
no problema

Ações:

ENCORAJAR

o estudante

RECICLAR

a estratégia

USAR

**MÉTODOS
HEURÍSTICOS**

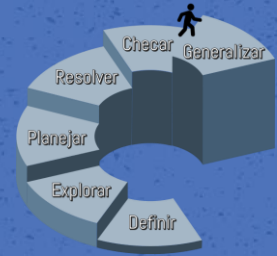


No exercício da engenharia, somos muito cobrados em termos de **precisão** nos cálculos. **Como o professor pode aprimorar no aluno a precisão ao resolver problemas?**

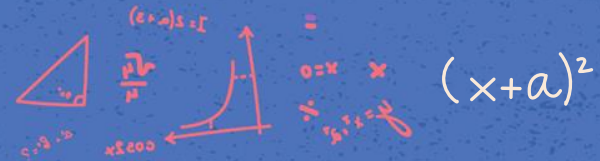


para o aluno exercitar a interpretação

Acompanhar a turma usando a estratégia de resolução por ETAPAS



Pedir para a turma uma resolução **sem erros** para força-la a **revisar**



$(x+a)^2 = x^2 + 2ax + a^2$
 $\frac{d}{dx} (x+a)^2 = 2(x+a)$
 $0 = x$
 $x = -a$
 $(x+a)^2$

Uma expressão que vem sendo bastante utilizada no contexto da educação é a “**aprendizagem ativa**”. O autor cita algum método de aprendizagem ativa?



Método dos **pares**, por Whimbey-Lochhead (1982)

Whimbey-Lochhead pair method

Etapa 1

A classe é dividida em duplas

Uma pessoa será responsável por resolver o problema e falar em voz alta tudo o que ela pensa enquanto resolve

Outra pessoa vai anotar o que a pessoa está fazendo e vai incentivar a continuar falando o que vier em mente,

Etapa 2

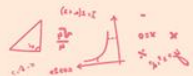
O professor entrega ao solucionador o enunciado de um problema

Relembra a turma sobre as regras, passa por cada dupla, faz incentivos

Etapa 3

Ao terminar o exercício, a dupla é incentivada a discutir sobre como o solucionador fez para resolver

Foge da **metodologia tradicional** de ensino





O que é criatividade?



Photo by [Taelynn Christopher](#) on [Unsplash](#)

A criatividade é considerada uma capacidade humana de valor universal.

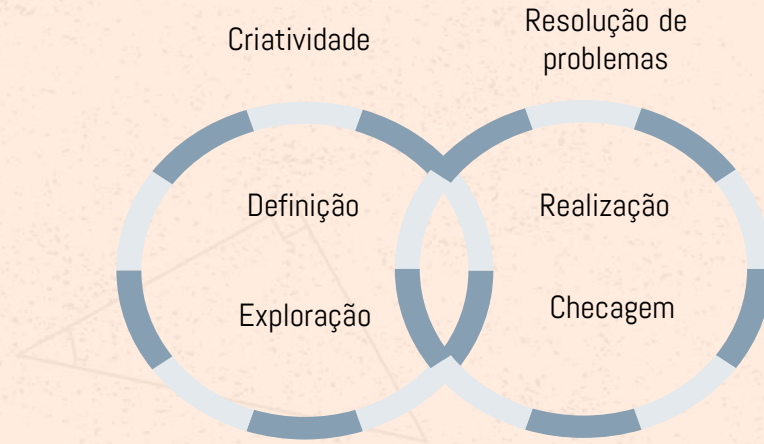
A criatividade também está relacionada com a curiosidade e com o conhecimento já adquirido.

Mais formalmente, a criatividade pode ser dividida em 4 tipos:

- Deliberada e cognitiva
- Deliberada e emocional,
- Espontânea e cognitiva
- Espontânea e emocional.

A criatividade deliberada e cognitiva é o tipo de criatividade mais presente nos experts.

Como a criatividade pode se relacionar com a resolução de problemas?



"A criatividade pode ser utilizada como parte da solução de problemas, embora muitas soluções não sejam creditadas a criatividade."



A criatividade pode ser estimulada nas salas de aula de engenharia?

Não só pode como deve.



O próprio ensino da engenharia torna o engenheiro mais capaz de resolver problemas difíceis



Acaba limitando o uso da criatividade e a possibilidade do aluno realizar tarefas mais criativas.

É trabalho do professor nutrir as habilidades criativas intrínsecas para limitar a perda da criatividade.



Para isso existem técnicas recomendadas para nutrir as habilidades criativas intrínsecas



Técnicas recomendadas para estímulo criativo



**Falar para os estudantes
para serem criativos**



**Ensinar métodos de
criatividade**



**Aceitar os resultados
de exercícios criativos**





Falar para os estudantes para serem criativos

Frases que podem ser ditas para estimular o uso da criatividade:

"Desenvolvam algumas soluções criativas para esse problema"



"Encontrem caminhos diferentes de interpretar essa questão"



"Listem 20 ou 50 possíveis soluções para esse problema"





Ensinar métodos de criatividade

Reconstruir padrões, mudanças no ponto de vista, mudar a estrutura do problema e evitar a análise vertical

Pensamento lateral

Brainstorming

Máximo de ideias que puder sem julgamento e depois analisar as ideias

$(-1,0)$

$(0,1)$

$(1,0)$

Escrever

Perguntas criativas

$(0,-1)$

Não necessariamente ligadas à engenharia

Descrever um objeto conhecido

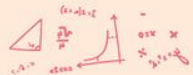




**Aceitar os resultados
de exercícios criativos**

**“Aceitar ideias criativas estimulam os
alunos a serem criativos.”**

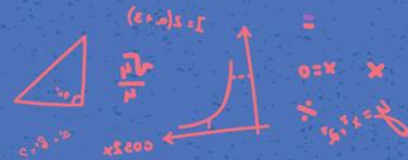
Não critique ideias!! Peça para reelaborar



Assim como na resolução de problemas, os métodos heurísticos podem ser utilizados para estimular a criatividade?


Sim! As mesmas ideias expostas para resolução de problemas também podem ser utilizadas para estimular a criatividade

- Tenha muitas ideias. Quanto mais ideias você tiver, mais provável que uma seja boa;
- Comece a resolver o problema do começo pro final;
- Construa em cima de estímulos randômicos, como por exemplo pegar uma palavra aleatória do dicionário e ver se ela leva a algum tipo de solução;
- Pense em uma piada ou algo engraçado sobre o trabalho;
- Pense em soluções análogas de problemas de natureza similar.
- Desenvolva uma lista de palavras estimulantes ou de conceitos chave





OBRIGADA!



lorenabraga@usp.br
arturtbr@usp.br



