

[00:26](#) legendas a simplesmente ler as legendas
[00:30](#) sem super rápido sem o vídeo, e assistir o
[00:33](#) vídeo só nos pedacinhos
[00:35](#) em que ela quer ver a imagem...

[00:38](#) Então basicamente eu vou gravar esse
[00:40](#) vídeo, eu vou legendar esse vídeo da
[00:43](#) mesma forma que eu tou fazendo com os
[00:45](#) outros, em que eu crio páginas como isso
[00:47](#) aqui, em que as legendas estão aqui, e se
[00:50](#) a pessoa quiser assistir o trecho do
[00:51](#) vídeo ela clica, sei lá, aqui, e aí esse
[00:53](#) link vai pro YouTube, e a pessoa
[00:55](#) assiste aquele pedacinho.

[00:57](#) Então...
[01:00](#) deixa eu começar esse vídeo. O melhor
[01:03](#) jeito de começar esse vídeo não é por um
[01:06](#) resumo, é por uma história, tá... aliás, por
[01:08](#) uma série de histórias.

[01:10](#) Eu vou começar contando algumas histórias
[01:12](#) sobre Geometria Analítica...
[01:17](#) primeiro várias histórias verídicas.
[01:20](#) Quando eu comecei a dar aula no Pólo
[01:23](#) Universitário de Rio das Ostras - o PURO -
[01:25](#) uma das matérias que eu comecei a dar...
[01:27](#) que eu tava dando nessa época era
[01:30](#) Geometria Analítica, que é uma matéria
[01:31](#) pesadíssima de primeiro período...
[01:34](#) e eu tentava dar essa aula como eu tinha
[01:37](#) aprendido... eu tinha feito graduação,
[01:39](#) mestrado e doutorado em Matemática, e
[01:41](#) quando a gente estuda Matemática
[01:44](#) todas as nossas aulas são dadas no
[01:47](#) esquema de "proposição, teorema,
[01:48](#) demonstração"...

[01:49](#) e eu tentava dar minhas aulas de
[01:52](#) Geometria Analítica desse jeito e não
[01:54](#) funcionava... e tinha várias outras coisas
[01:57](#) que eu tentava dar naquela época e
[01:58](#) também não funcionavam... por exemplo, eu
[02:00](#) tentava dar
[02:02](#) exercícios, deveres de casa e questões de
[02:05](#) prova que tivessem itens com "escreva com as
[02:08](#) suas palavras", e os resultados eram
[02:10](#) catastróficos... eu não vou dar os detalhes
[02:12](#) aqui porque os detalhes tão muito bem
[02:15](#) explicados naquele vídeo
[02:18](#) cujo título é "Sobre aulas por
[02:19](#) Telegram"...

[02:21](#) Então, nesse trecho aqui que começa no
[02:24](#) 2:15, eu consegui explicar muito bem
[02:26](#) o que que aconteceu nessa época, e de um
[02:28](#) jeito muito conciso,
[02:30](#) porque eu ensaiei muito e aí eu consegui uma

[02:33](#) explicação maravilhosa naquela época.

[02:36](#) Agora deixa eu contar uma história que

[02:39](#) aconteceu com uma aluna.

[02:41](#) A aluna veio me perguntar como é que a gente

[02:43](#) calculava a interseção de duas retas...

[02:47](#) e aí eu comecei a explicar para ela

[02:49](#) mostrando a coisa bem passo a passo,

[02:51](#) mostrando que cada letra...

[02:53](#) qual é a

[02:56](#) interpretação geométrica do que cada

[02:59](#) letra queria dizer,

[03:01](#) transformando idéias geométricas em

[03:03](#) idéias algébricas, e não sei que, e a aluna foi

[03:06](#) ficando DESESPERADA, e numa hora ela disse:

[03:08](#) "PROFESSOR, QUAL É A FÓRMULA?"... então, repara,

[03:13](#) essa aluna... ela queria decorar um método.

[03:16](#) A gente acha que os alunos não vão

[03:19](#) chegar na faculdade nesse esquema de

[03:21](#) querer "decorar o método", mas eles chegam

[03:23](#) aos milhares, quase todo mundo chega na

[03:26](#) faculdade ainda achando que nas matérias

[03:28](#) de Matemática eles vão ter que

[03:29](#) decorar métodos...

[03:31](#) Agora deixa eu contar uma outra história,

[03:33](#) que é ainda pior, tá... é o seguinte.

[03:36](#) eu tentava motivar os

[03:41](#) assuntos de Geometria Analítica com idéias

[03:45](#) geométricas e construções geométricas

[03:46](#) que eram fáceis de entender, e que aos

[03:48](#) pouquinhos a gente ia traduzir elas pra

[03:51](#) versão algébrica delas...

[03:54](#) E aí tinha um garoto, que eu vou me

[03:56](#) referir ele como o Gênio da Turma, que

[03:59](#) toda vez que eu começava a apresentar um

[04:01](#) problema desses ele "adivinhou", entre

[04:04](#) aspas, o resto... ele dizia EU SEI! EU SEI! EU

[04:06](#) SEI RESOLVER! E aí ele aplicava um método

[04:08](#) lá completamente bizarro, completamente

[04:10](#) absurdo, chegava num resultado

[04:12](#) completamente absurdo também...

[04:15](#) E, repara:

[04:16](#) 1) ele achava que se ele "sabia"

[04:20](#) o método esse método

[04:23](#) automaticamente tava certo...

[04:25](#) 2) ele não achava importante testar a

[04:27](#) resposta -

[04:28](#) 3) talvez ele nem soubesse a testar as

[04:32](#) respostas... e 4) uma das piores coisas que

[04:35](#) acontecia era o seguinte: os outros alunos

[04:37](#) da turma ficavam impressionadíssimos

[04:39](#) e achavam ele um gênio...

[04:42](#) depois eu vou conectar sua história com

[04:45](#) várias coisas, tá... em especial eu vou

[04:47](#) conectar ela com a Dica 7, que eu já
[04:50](#) mostrei um pouquinho no outro vídeo...
[04:52](#) Mas vou voltar a ela depois - várias vezes.

[04:57](#) Então, eu disse que eu ia falar sobre
[04:59](#) slogans,
[05:02](#) e que eu ia explicar aos pouquinhos em
[05:04](#) que sentido eu tava usando a palavra
[05:06](#) "slogan". O primeiro slogan que eu quero
[05:09](#) mencionar aqui é "chutar e testar". Lembra
[05:12](#) que esses alunos eles queriam decorar um
[05:14](#) método, ou queriam aplicar um método, e
[05:17](#) eles nem achavam importante testar se o
[05:19](#) método deles estava certo ou não...

[05:21](#) à medida que eu fui vendo que o meu
[05:23](#) jeito de
[05:24](#) ensinar Geometria Analítica "pra
[05:27](#) matemáticos" tava dando
[05:29](#) completamente errado uma das coisas que
[05:32](#) eu comecei a fazer foi dar muita ênfase no
[05:34](#) "vamos testar os nossos resultados" -
[05:37](#) vamos testar nossas idéias, resultados, etc...

[05:40](#) A partir de um certo momento eu
[05:44](#) comecei a preparar um bocado de material
[05:45](#) pra Geometria Analítica, e ele virou
[05:47](#) essa coisa daqui, ó, que tem essa capinha,
[05:50](#) e
[05:52](#) o título é "Material Complementar para
[05:54](#) Geometria Analítica". Eu fui fazendo isso
[05:57](#) aos poucos ao longo de anos, e depois
[05:59](#) transformei num PDF mais ou menos bacana,
[06:02](#) que eu botei na minha página...

[06:04](#) e isso aqui é a versão de 2018 desse PDF,
[06:10](#) e isso aqui é a minha primeira versão
[06:12](#) daquilo que virou aquele slide do
[06:16](#) "Releia a Dica 7" - esse aqui...
[06:20](#) então o texto é o mesmo, mas a
[06:24](#) formatação é diferente...
[06:26](#) e repara que isso aqui já começa com
[06:29](#) essa dica 1,
[06:31](#) que é
[06:34](#) "aprenda a testar tudo: contas,
[06:37](#) possíveis soluções de equações,
[06:38](#) representações gráficas de conjuntos, etc..."

[06:41](#) Então isso é uma das primeiras páginas
[06:43](#) da introdução desse material,
[06:47](#) e isso é a primeira dica -
[06:49](#) isso já dá uma certa
[06:52](#) ênfase para essa dica, né, mas mesmo isso
[06:54](#) não era suficiente, eu precisava de mais
[06:56](#) ênfase ainda para isso...

[07:00](#) Em 2020, quando as aulas começaram a ser
[07:03](#) online e quando eu comecei a pdfizar

[07:06](#) muito material,
[07:09](#) uma das primeiras coisas do meu material
[07:11](#) de Cálculo 2 era isso aqui: a mesma idéia,
[07:14](#) só que em letras garrafais...

[07:17](#) Eu já
[07:19](#) apresentava o curso de Cálculo 2
[07:21](#) dizendo pras pessoas que Cálculo 2
[07:23](#) não é Cálculo 1, Cálculo 2 não é
[07:25](#) parecido com nenhuma matéria que eles já
[07:26](#) tenham visto, a metodologia é diferente...
[07:32](#) decorar métodos não vai funcionar porque
[07:35](#) Cálculo 2 tem tantos métodos que se
[07:37](#) eles tentarem decorar os métodos direito
[07:39](#) eles vão precisar de uma cabeça de um
[07:41](#) tamanho de um apartamento para caber
[07:42](#) tudo... então o jeito mais garantido de
[07:46](#) aprender o suficiente da matéria e se dar
[07:48](#) bem na prova é aprender a testar tudo.

[07:50](#) Então, um dos slogans mais básicos era
[07:54](#) que "aprender a testar vai ser A coisa
[07:58](#) mais importante do curso", e uma expressão
[08:00](#) que eu repetia o tempo inteiro era "chutar
[08:03](#) e testar"... então a todo momento quando a
[08:07](#) gente via um problema novo a gente
[08:08](#) começava tentando resolver ele por
[08:10](#) chutar e testar...

[08:12](#) Ao invés da gente aprender direto o
[08:14](#) método que vai resolver o problema direto e
[08:17](#) rápido, a gente começava chutando
[08:19](#) soluções e testando se cada solução tava
[08:22](#) certa ou não... e em geral eu começava com
[08:26](#) exemplos muito simples em que
[08:30](#) depois de dois ou três chutes algumas
[08:33](#) pessoas já conseguiram entender a mecânica
[08:35](#) daquele problema e conseguiam chegar
[08:37](#) direto no chute certo, em que os valores
[08:39](#) eram muito simples...

[08:42](#) E aí depois a gente passava para coisas
[08:44](#) em que o chutar e testar não
[08:46](#) funcionava mais,
[08:48](#) mas a gente começava sempre pelo chutar
[08:51](#) e testar.

[08:54](#) Uma coisa que eu quero comentar aqui é o
[08:57](#) seguinte.
[08:58](#) Vários dos exercícios, slogans e
[09:01](#) historinhas que eu usava iam mudando com o
[09:03](#) tempo. Deixa eu começar com exemplos.

[09:05](#) Primeiro, Cálculo 3 é uma matéria em que
[09:10](#) a gente basicamente aprende a visualizar
[09:12](#) coisas tanto em 2D quanto em 3D...

[09:15](#) Antes da pandemia eu passava uma ou duas

[09:19](#) aulas em que a gente fazia umas
[09:20](#) atividades de construir umas figuras em
[09:22](#) 3D dadas para equações, mas a gente
[09:25](#) construía elas com arame e papel, e os
[09:27](#) alunos trabalhavam em grupo, e aí eles
[09:30](#) iam apontando para essas figuras com
[09:32](#) caneta e eles conseguiam descrever
[09:34](#) curvas sobre a superfície das figuras,
[09:36](#) conseguiam descrever pontos na
[09:38](#) superfície das figuras, e como eles
[09:40](#) estavam trabalhando em grupo
[09:43](#) eles tinham que treinar apontar pra
[09:45](#) essas coisas de um jeito que os colegas
[09:48](#) entendessem...
[09:50](#) e isso acabava sendo muito útil.

[09:54](#) Eu falei um pouquinho sobre isso na minha
[09:58](#) apresentação sobre aulas por Telegram, o
[10:00](#) slide sobre isso é esse aqui, mas eu não
[10:03](#) vou ler ele agora, vou deixar
[10:06](#) o link nas legendadas disso aqui... e se
[10:10](#) alguém quiser ver o trecho do
[10:12](#) vídeo em que eu falo sobre isso o trecho
[10:14](#) é esse, a legendas são essas aqui, ó...
[10:17](#) deixa eu aumentar um pouquinho

[10:20](#) quando a gente fazia aulas presenciais a
[10:23](#) gente passava vários dias de aula
[10:24](#) montando figuras em R^3 com arame e papel
[10:26](#) em grupo, etc, etc...

[10:34](#) E, bom, aí começou a pandemia...
[10:37](#) e aí eu tive que adaptar esse método um
[10:40](#) pouquinho pras pessoas poderem fazer
[10:41](#) algo parecido em casa... aí eu dei essas
[10:45](#) dicas aqui pra elas... eu continuava
[10:47](#) tentando fazer exercício parecidos, e eu
[10:50](#) disse para elas: vamos fazer um modelo de
[10:52](#) R^3 - aqui na verdade é um modelo só da
[10:55](#) parte de R^3 em que todas as coordenadas são
[10:58](#) maiores ou iguais q 0 - então eu ensinava as
[11:00](#) pessoas a dobrarem o papel desse jeito
[11:02](#) daqui... isso aqui é tipo um quadrante
[11:04](#) de R^3 ... putz, era pra eu ter pesquisado
[11:07](#) qual o nome de
[11:10](#) "quadrante em R^3 ", mas eu esqueci...

[11:15](#) E aí as pessoas iam usar uma caneta para
[11:17](#) apontar pontos aqui, e aí com isso elas
[11:20](#) vão conseguir visualizar determinadas
[11:22](#) retas muito simples, depois determinados
[11:24](#) planos muito simples, e coisas assim... e eu
[11:27](#) também dava uma dica na página seguinte ó,
[11:30](#) que é que depois que você fizer essa
[11:34](#) essa coisa em papel você pode fazer um
[11:37](#) quadriculado nela e tudo vai ficar bem
[11:40](#) mais fácil.

[11:42](#) e repara que até tem uma coisa implícita
[11:44](#) aqui, que aqui se você conseguir fazer a
[11:47](#) distância entre cada unidade e a outra
[11:49](#) ficar parecida
[11:51](#) fica tudo muito mais fácil... alguns alunos
[11:54](#) não tinham prática com isso e a
[11:56](#) distância entre o 0 e 1 deles era,
[11:57](#) sei lá, o triplo da distância entre o 1 e
[12:00](#) o 2, mas depois de um pouquinho de
[12:02](#) prática eles viam que se eles caprichassem
[12:04](#) um pouquinho mais em deixar as
[12:05](#) distâncias parecidas tudo ficava muito
[12:07](#) mais fácil de visualizar...

[12:10](#) Então...
[12:13](#) voltando, eu tava falando como é que meus
[12:15](#) exercícios iam mudando com o tempo à
[12:17](#) medida que eu ia adaptando eles pros
[12:18](#) alunos...

[12:20](#) e num dos primeiros semestres da
[12:22](#) pandemia
[12:25](#) eu passei umas figuras que um dos livros
[12:29](#) que a gente tava usando usava...

[12:32](#) eu passei uns exercícios disso, de
[12:34](#) desenhar cortes nessa figura...
[12:37](#) deixa eu mostrar aqui como é que eram
[12:39](#) essas coisas...

[12:41](#) então a gente fez alguns exercícios em
[12:44](#) sala - quer dizer, durante as aulas por
[12:46](#) Telegram - e depois teve um mini-teste
[12:48](#) sobre isso, e os mini-testes duravam 24
[12:51](#) horas...

[12:53](#) e nesse mini-teste a questão era a
[12:56](#) seguinte. Eu pegava essa figura daqui, do
[12:59](#) livro do Thomas,
[13:05](#) eu dizia que esse ponto (x_0, y_0) daqui era
[13:09](#) o ponto $(2, 1.3)$,
[13:12](#) e eu dava mais algumas dicas, e eu pedia
[13:15](#) para os alunos calcularem...
[13:17](#) ah olha só! "Leia a dica 7" aqui, ó!
[13:19](#) Peraí...

[13:21](#) Mas voltando. Eu pedia pros alunos
[13:23](#) calcularem a interseção dessa
[13:25](#) superfície daqui...
[13:27](#) dessa superfície aqui, que tá desenhada
[13:29](#) cortada... nesse trecho aqui a superfície
[13:32](#) curva não tá desenhada, mas dá para
[13:33](#) imaginar como ela é...

[13:35](#) Eu pedia pra eles
[13:39](#) representarem graficamente como ia ser
[13:41](#) a interseção dessas superfícies daqui com
[13:43](#) esses planos daqui... o plano com $x=1$,

[13:46](#) o plano com $x=3$, o plano com $x=4$,
[13:48](#) depois o plano com $y=2$, depois o plano
[13:51](#) com $z=1$.

[13:54](#) E aí aqui tem um gabarito, que
[13:56](#) evidentemente eu só preparei depois que
[13:58](#) os alunos tinham feito o mini teste e
[14:01](#) entregado o mini teste, e aí no gabarito
[14:03](#) Dá para ver que, bom... aqui é o eixo x ,
[14:07](#) aqui é o eixo y ...
[14:09](#) então o plano $z=1$ é o plano que
[14:12](#) passa por aqui... essa linhas aqui estão
[14:14](#) pontilhadas, essa linha daqui é a
[14:16](#) interseção do plano $z=1$ com a nossa
[14:19](#) figura...

[14:20](#) a interseção com o plano $x=1$
[14:25](#) é essa curva daqui,
[14:27](#) a interseção com o plano $x=3$ é
[14:31](#) essa, com $x=4$ é essa daqui,
[14:38](#) etc...
[14:40](#) e também tem uma interseção com
[14:42](#) plano $y=2$.

[14:45](#) Então, nos primeiros semestres da
[14:48](#) pandemia os alunos ainda estavam
[14:50](#) conseguindo fazer esse tipo de coisa
[14:51](#) relativamente bem...

[14:53](#) depois eles começaram a ter muita
[14:55](#) dificuldade com isso. Algumas pessoas tinham
[14:57](#) bastante facilidade com isso e outras
[14:58](#) pessoas tinham uma dificuldade infinita que
[15:00](#) eu não sabia como resolver, e eu não
[15:02](#) sabia desmontar esse problema em vários
[15:04](#) pedaços menores...

[15:07](#) aí eu fui mudando esse problema pra
[15:10](#) outros problemas em que quando os alunos
[15:12](#) tinham dificuldade eu conseguia
[15:16](#) desmontar o problema em vários para eles
[15:19](#) conseguirem resolver tudo passo a passo...

[15:21](#) Então teve um certo momento - no semestre
[15:24](#) seguinte, 2021.1,
[15:29](#) em que eu passei um exercício no qual a
[15:32](#) superfície em que a gente tinha que
[15:33](#) trabalhar era essa daqui...

[15:35](#) repara que não é mais uma superfície
[15:37](#) dada por uma equação simples...
[15:39](#) uma fórmula simples, que os livros
[15:43](#) costumam usar... a fórmula que dá essa
[15:45](#) superfície aqui é uma fórmula que usa
[15:46](#) máximos e mínimos, os livros não fazem isso,
[15:49](#) os livros costumam evitar funções
[15:52](#) definidas por casos... e aí eu tava de
[15:55](#) propósito dando questões que

[15:59](#) os livros não tratavam, os alunos iam ter que
[16:02](#) aprender a trabalhar isso por chutar e
[16:04](#) testar...

[16:06](#) tinha toda uma metodologia pra isso,
[16:08](#) mas não bastava os alunos ficarem
[16:10](#) simplesmente procurando na internet onde
[16:12](#) tem vídeo pra resolver questões
[16:15](#) desse tipo porque ele não ia encontrar...
[16:16](#) quer dizer, não sei, né, mas eu já tinha
[16:19](#) procurado muito e nunca tinha encontrado
[16:21](#) grande coisa sobre como resolver
[16:23](#) questões desse tipo... então, uma das
[16:26](#) superfícies que a gente ia trabalhar
[16:28](#) nesses exercícios dava uma pirâmide, aqui...
[16:31](#) e uma outra dava uma cruz.

[16:36](#) aí eu fui melhorando esses exercícios um
[16:39](#) pouco, e deixa eu mostrar umas figuras do
[16:41](#) que eu fui fazer... como é que isso foi
[16:45](#) virando... que que isso virou no primeiro
[16:48](#) semestre depois da pandemia...

[16:52](#) eu passei a usar essas figuras aqui pra...
[16:54](#) eu cheguei a fazer uma introdução
[16:57](#) usando Minecraft para
[16:59](#) mostrar que em alguns jogos a gente usa
[17:02](#) figuras que são principalmente feitas de
[17:04](#) polígonos, e no Minecraft muita coisa é
[17:07](#) feita com figuras feitas de cubos...

[17:09](#) e existe até um termo pra essas figuras
[17:12](#) feitas de poucos polígonos - esse termo é
[17:15](#) "Low Poly". Se você procurar na internet
[17:18](#) por ele você encontra várias coisas sobre
[17:20](#) essa estética de figuras feitas com
[17:22](#) poucos polígonos. E a gente ia trabalhar
[17:25](#) em superfícies
[17:30](#) feitas de polígonos, feitas de poucos
[17:32](#) polígonos...

[17:34](#) e a gente ia aprender a
[17:37](#) olhar pra um diagrama de numerozinhos,
[17:40](#) entender que superfície era essa, e às
[17:43](#) vezes esses diagramas de numerozinhos eram meio
[17:44](#) ambíguos... por exemplo, nesse caso aqui
[17:46](#) esse diagrama de numerozinhos dá
[17:48](#) a altura dos pontos de
[17:49](#) uma pirâmide, mas se a gente
[17:53](#) fizer esse truquinho aqui, que eu já vou
[17:55](#) mostrar em 3D...

[17:57](#) a gente chega uma figura que tem
[18:00](#) exatamente os mesmos numerozinhos, mas
[18:03](#) que nesse cantinho daquele ela tem um
[18:06](#) dente, a pirâmide tem um pedaço faltando...

[18:09](#) Deixa eu ver se eu consigo

18:12 mostrar o vídeo... caramba, o vídeo está em
18:14 outro lugar, então vou mostrar ele num
18:16 ponto... num outro ponto desse vídeo eu
18:19 vou mostrar uma animação de uma figura
18:21 em 3D que mostra exatamente o que que
18:23 acontece nesse nesse lugar esquisito.

18:28 Agora deixa eu mostrar um outro slogan.
18:32 É uma outra história de Geometria
18:34 Analítica, só que essa é fictícia e essa é
18:36 recente. Essa eu só inventei há pouco
18:39 tempo atrás e eu ainda não apliquei nas
18:42 minhas turmas, vou começar a aplicar na
18:44 turma de Cálculo 2 desse semestre que vai
18:46 vir agora, 2023.1.

18:50 Então, é uma outra historinha sobre a
18:53 Geometria Analítica... lembrem que
18:56 em quase todas as minhas histórias em
18:58 que o Bob aparece as histórias terminam
19:01 com "Seja como o Bob"... e aí essa é uma
19:04 história de Geometria Analítica em que
19:05 os personagens são o Alex, o Bob o e Carlos...
19:08 deixa eu aumentar um pouquinho aqui - não,
19:10 deixa eu aumentar muito...

19:15 então,
19:16 nessa história daqui o Alex, o Bob e o
19:19 Carlos fizeram Geometria Analítica
19:21 juntos, e a última parte do curso era
19:24 sobre R^3 , e um dos assuntos que ia cair
19:26 na prova dessa parte do curso era a
19:29 fórmula para calcular distância entre
19:31 duas retas...
19:32 o termo comum em português para isso é
19:35 "distância entre retas reversas".

19:39 E aí os livros que eles estavam usando
19:43 descreviam essa fórmula, e o Alex e o
19:46 Carlos "sabem", entre aspas, que o objetivo
19:49 de cada matéria de Matemática é fazer as
19:51 pessoas aprenderem certos teoremas... então
19:53 eles decoraram essa fórmula de distância
19:56 entre retas reversas, e tentaram aplicar
19:58 ela na prova...

20:00 O Alex até conseguiu, mas a questão que
20:03 caiu na prova tinha vários itens e cada
20:06 item usava letras diferentes da fórmula
20:07 que ele tinha que decorado, então ele
20:10 precisou adaptar a fórmula dele... ele
20:11 gastou um tempão com isso e ele só
20:14 conseguiu fazer um item dessa
20:16 questão, não conseguiu fazer os outros.

20:19 E o Carlos... ele tinha decorado dessa
20:21 fórmula, que é difícil, errado, e aí num
20:24 determinado pontos da prova em que ele

[20:25](#) tentou aplicar a
[20:27](#) fórmula que ele tinha decorado errado
[20:32](#) ao invés de chegar num número
[20:33](#) teve um ponto em que
[20:35](#) as contas dele...
[20:37](#) bom, pra poder continuar aquelas contas
[20:40](#) ele ia precisar dividir um número
[20:41](#) negativo por um vetor, e ele não sabia como
[20:44](#) fazer isso... dica: NÃO DÁ.

[20:49](#) E não só isso, como tanto o Alex quanto
[20:52](#) o Carlos esqueceram a fórmula que eles
[20:54](#) tinham decorado logo depois da prova.

[20:57](#) Agora vamos pro Bob. A segunda coluna
[20:59](#) é sobre o Bob.

[21:03](#) O Bob estudou essa parte da matéria de
[21:05](#) um outro jeito. Ao invés dele pensar "toda
[21:08](#) vez que eu precisar calcular distância
[21:10](#) entre duas retas e só usar a fórmula", ou
[21:12](#) seja, ao invés dele sempre começar pela
[21:14](#) fórmula, ele considerou que tem muitos
[21:17](#) casos simples em que ele sabe calcular a
[21:18](#) distância entre as retas no olhômetro...

[21:21](#) Lembrem que aqui
[21:29](#) eu discutia como a
[21:32](#) gente fazer determinados exercícios
[21:34](#) apontando para pontos em R^3 numa
[21:37](#) numa estrutura de papel dessas
[21:40](#) daqui, tá... então,

[21:42](#) o Bob tinha uma certa prática com essas
[21:44](#) coisas, ele sabia visualizar certas retas
[21:46](#) muito simples muito bem, e aí ele sabia...
[21:51](#) voltando para cá...

[21:54](#) tem muitos casos simples em que ele, Bob,
[21:57](#) sabia calcular a distância entre retas no
[22:00](#) olhômetro - por exemplo o caso em que uma
[22:02](#) das retas é paralela ao eixo y...

[22:07](#) e aí a partir desses casos muito simples
[22:09](#) ele foi aprendendo como lidar com vários
[22:11](#) outros casos um pouco menos simples...

[22:15](#) e aí
[22:17](#) ele aprendeu a visualizar o que que
[22:21](#) aquela fórmula complicadíssima
[22:22](#) "quer dizer". Ele descobriu que
[22:26](#) aquela fórmula calcula a altura de um
[22:28](#) certo paralelepípedo - um pedaço da
[22:30](#) fórmula calcula o volume de um
[22:31](#) paralelepípedo, um outro pedaço calcula a
[22:34](#) área da base do paralelepípedo, e a
[22:36](#) fórmula em si divide esse volume pela
[22:38](#) base e calcula a altura do

[22:40](#) paralelepípedo.

[22:42](#) E aí o Bob tratou essa fórmula como algo
[22:46](#) que generaliza vários casos simples que
[22:48](#) ele entende bem, em que ele consegue
[22:50](#) calcular distância entre duas retas por
[22:52](#) outros métodos... e aí ele usou esses casos
[22:55](#) simples para testar se a fórmula
[22:57](#) realmente dava o resultado que ele
[22:59](#) esperava.

[23:00](#) Repara, ao invés dele confiar
[23:02](#) automaticamente na fórmula ele foi
[23:04](#) testando a fórmula em determinados casos
[23:07](#) para ver se a fórmula realmente dava o
[23:09](#) resultado que deveria dar... ele tinha uma
[23:13](#) noção do que que a fórmula
[23:14](#) deveria dar.

[23:17](#) E aí isso aqui, esse pedaço aqui, é o que
[23:20](#) virou o slogan da página. Mas primeiro deixa
[23:23](#) eu ler esse parágrafo... tanto o Alex quanto o Bob
[23:26](#) quanto o Carlos "estudaram pelo livro", mas
[23:29](#) existem vários modos de "estudar pelo
[23:31](#) livro", e o Bob usou modos que nem o Alex
[23:34](#) nem o Carlos conheciam.

[23:36](#) E aí: nesse curso - Cálculo 2 - você vai
[23:39](#) aprender, e treinar, vários modos de
[23:42](#) estudar pelo livro que provavelmente vão
[23:45](#) ser totalmente novos para você.

[23:48](#) Tá, então,
[23:51](#) de vez em quando eu vou eu vou me
[23:54](#) referir a isso aqui... tipo quando os alunos
[23:56](#) acharem que basta decorar umas
[23:58](#) fórmulas eu vou dizer "releia o slide
[24:01](#) sobre retas reversas", ou vou repetir "em
[24:05](#) Cálculo 2 você vai aprender vários modos
[24:07](#) novos de estudar pelo livro
[24:10](#) e treinar eles, e eles vão ser
[24:12](#) completamente novos para você".

[24:19](#) Tem umas idéias importantíssimas
[24:22](#) escondidas aqui nesse paragrafinho mas eu
[24:25](#) acho que eu vou voltar para elas depois, tá...
[24:26](#) Por enquanto deixa eu só contar pra
[24:30](#) vocês que vai ter mais coisa aqui.

[24:34](#) Então, voltando...
[24:40](#) um slogan que eu tenho usado muito nos
[24:43](#) meus cursos é "Releia a dica 7".
[24:47](#) Lembrem que... bom,
[24:50](#) aqui tem um slide cujo título é
[24:54](#) "Releia a dica 7", é que tem todas as
[24:57](#) dicas que eu usava pra GA, mas eu já
[25:00](#) dou bastante ênfase nessa dica 7 daqui...

[25:06](#) E na verdade ele tem muitas, muitas, muitas
[25:08](#) idéias aqui dentro. Dá pras pessoas
[25:10](#) entenderem isso aqui superficialmente, e
[25:12](#) aos pouquinhos eu vou mostrando que em
[25:14](#) cada item daqui tem várias idéias
[25:17](#) escondidas que você pode ir entendendo
[25:19](#) aos poucos.

[25:25](#) Tem um trecho daquele vídeo sobre aulas
[25:27](#) por Telegram no qual eu falo sobre isso...
[25:28](#) se vocês quiserem ver que trecho é esse
[25:31](#) ele começa no 4:10, deixa eu mostrar
[25:33](#) como ele aparece aqui na página...
[25:36](#) tá aqui: "Eu transformei todo o material
[25:39](#) que eu produzi pra Geometria Analítica
[25:41](#) em uma coisa chamada Material Complementar
[25:43](#) pra Geometria Analítica, blablablá"...

[25:50](#) Bom, voltando...
[26:01](#) então, voltando, peraí...
[26:08](#) deixa eu comentar algumas coisas
[26:12](#) sobre essa dica 7 que nem todo mundo
[26:15](#) nota... aliás, que os alunos demoravam pra
[26:18](#) entender. Essa dica 7 ela é incrivelmente
[26:20](#) geral, ela funciona pra um monte de tipos de
[26:24](#) pessoas... e lembrem que no outro vídeo eu
[26:27](#) falava sobre
[26:32](#) um professor que achava que um determinado
[26:34](#) passo era óbvio, o aluno
[26:37](#) que não entendia aquele passo, e aí o
[26:39](#) professor dizia "esse passo é óbvio sim"...
[26:41](#) aí eu contava várias versões dessa
[26:43](#) história, e, algumas versões o aluno ia
[26:45](#) para casa estudar e ele virava a pessoa
[26:46](#) para quem aquele passo era óbvio.

[26:49](#) Então, essa Dica 7 ela também tem várias
[26:51](#) idéias sobre você virar outra pessoa.
[26:53](#) Os personagens dela são personagens que
[26:56](#) você pode virar, você pode tentar fazer o
[26:59](#) papel deles de propósito num
[27:01](#) determinado momento, e a primeira coisa
[27:03](#) que eu quero comentar agora é o seguinte...

[27:07](#) Nessa dica 7 eu
[27:16](#) sugiro que você teste se uma solução sua
[27:19](#) tá bem escrita submetendo ela a várias
[27:21](#) pessoas. As pessoas dos itens (a) e (b) são
[27:24](#) você mesmo logo depois você escrevê-la...

[27:27](#) "releia e veja se ela está clara"... e você
[27:30](#) mesmo horas depois ou no dia seguinte,
[27:32](#) quando você não lembrar mais do que você
[27:34](#) pensava quando você a escreveu. E aí depois
[27:37](#) tem alguns itens nos quais eu falo sobre
[27:39](#) submeter o que você escreveu
[27:42](#) a outras pessoas... as pessoas muito tímidas
[27:45](#) elas vão ter muita dificuldade com esses

[27:47](#) itens daqui - o item (c), em que você submete a
[27:50](#) um colega que seja muito seu amigo, o item (d),
[27:52](#) em que você submete pra um colega que seja
[27:53](#) menos seu amigo... e o item (e) é o
[27:56](#) monitor ou professor.

[27:59](#) Eu próprio tinha muita dificuldade com
[28:01](#) isso. Quando eu tava na graduação eu era
[28:03](#) patologicamente tímido, então o que
[28:05](#) acontecia era que eu relia as minhas
[28:08](#) soluções centenas vezes até achar que eu
[28:12](#) podia mostrar elas para alguém.

[28:14](#) Então eu ficava muito aqui nos itens (a) e
[28:18](#) (b), mas o objetivo desse processo
[28:22](#) daqui é você se transformar numa pessoa
[28:24](#) autônoma, que sabe vários modos de
[28:27](#) estudar pelo livro e em quase todas
[28:29](#) esses modos você vai ter que "chutar e
[28:32](#) testar", no sentido de que você vai ter
[28:34](#) que escrever a sua idéia e depois testar
[28:36](#) a sua idéia para ver se ela tá clara
[28:38](#) relendo e ela pensando sobre ela de várias
[28:40](#) formas, e
[28:42](#) em algum dia você vai chegar no ponto em
[28:45](#) que você próprio consegue testar
[28:47](#) praticamente tudo que você faz - mas até
[28:49](#) lá é um longo processo...

[28:52](#) então o objetivo é você chegar a ser a
[28:55](#) pessoa que consegue resolver tudo
[29:00](#) virando os personagens a e b - o
[29:03](#) personagem que relê o que escreveu
[29:05](#) logo depois de escrever e o personagem
[29:07](#) que relê o que escreveu um tempo depois,
[29:12](#) ou tendo esquecido os detalhes de
[29:14](#) verdade ou tendo fingido que esqueceu os
[29:16](#) detalhes e relendo aquilo como se você
[29:18](#) fosse uma pessoa totalmente diferente da
[29:21](#) pessoa que escreveu originalmente.

[29:25](#) Voltando...
[29:27](#) tem essa idéia daqui, de... repara:
[29:30](#) o item (c) diz
[29:34](#) "submeta a sua solução a um colega que
[29:37](#) seja muito seu amigo", e o item (d) diz
[29:38](#) "submeta a um colega que
[29:42](#) seja menos seu amigo do que o outro".

[29:44](#) Eu acabo citando isso em vários lugares.
[29:47](#) Eu acabei não botando os links aqui, mas
[29:50](#) tem vários lugares em que eu digo...
[29:55](#) por exemplo alguém me mostrava uma coisa
[30:01](#) e eu dizia: olha, eu não posso opinar
[30:04](#) nisso aí porque eu só posso dizer que tá
[30:07](#) bom se eu for fazer o papel do colega
[30:09](#) muito seu amigo... o colega muito seu
[30:12](#) amigo é o cara que relê a sua solução

[30:15](#) 50 vezes até ele entender, e aí ele diz:
[30:18](#) ah entendi!...

[30:21](#) o colega menos seu amigo ele vai ler o que
[30:24](#) você escreveu e na hora ele vai dizer
[30:26](#) "entendi" ou "não entendi"... ele não vai
[30:28](#) tentar reler 50 vezes. E às vezes é
[30:32](#) perigoso eu fazer o papel do
[30:34](#) colega muito seu amigo porque se eu
[30:36](#) fizer isso as pessoas vão achar que o
[30:38](#) que elas escreveram tá bom, e aí quando
[30:40](#) chegar na prova elas vão escrever
[30:42](#) alguma coisa daquele jeito, e quando eu
[30:46](#) der uma nota baixa e eu disser
[30:48](#) "isso aqui tá muito difícil de entender",
[30:49](#) "falta detalhe", e coisas assim, elas vão
[30:52](#) dizer: mas professor, no dia tal você
[30:54](#) disse que tava bom...

[30:55](#) Então eu tomo muito cuidado com essa
[30:58](#) história, em alguns momentos eu digo pros
[31:00](#) alunos... caramba, eu devia ter posto os
[31:02](#) links disso aqui, vou tentar botar os links
[31:04](#) depois - links pra várias páginas em que
[31:05](#) eu disse pros alunos: "olha, aqui eu não
[31:08](#) posso fazer o papel do colega muito seu
[31:09](#) amigo, tá?"

[31:14](#) Mas na prova eles iam ter que saber que
[31:18](#) eu ia ler as respostas deles não como
[31:22](#) "colega muito seu amigo" mas como "colega
[31:24](#) menos seu amigo", e eles tinham que ter
[31:26](#) prática com isso.

[31:28](#) Então o ideal mesmo é que quando você
[31:32](#) faz esse exercício aqui de submeter o
[31:34](#) que você escreveu a várias pessoas
[31:36](#) você aos pouquinhos consiga fazer tanto
[31:38](#) o papel da pessoa que é o colega muito
[31:42](#) seu amigo quanto o papel da pessoa que é
[31:45](#) um colega menos seu amigo. Mesmo quando
[31:47](#) você próprio tá relendo a sua solução
[31:51](#) você pode reler ela fazendo papel da
[31:53](#) pessoa (c), o colega que é muito seu
[31:55](#) amigo e você pode reler ela como uma
[31:58](#) pessoa (d),
[32:01](#) de uma forma mais benevolente, em que
[32:04](#) você se dispõe a entender as coisas que
[32:06](#) não tão claras, ou de uma forma muito
[32:08](#) rigorosa, em que toda vez que você
[32:11](#) encontrar algo que esteja ambíguo você
[32:12](#) vai de propósito interpretar aquilo da
[32:15](#) forma errada.

[32:17](#) Então deixa só repetir de novo: o
[32:20](#) objetivo disso aqui é você aprender a
[32:22](#) fazer todos esses papéis.

[32:26](#) Voltando...
[32:29](#) aqui no final também tem uma outra coisa
[32:32](#) que vai acabar sendo muito importante:
[32:33](#) essa frase aqui, ó. Se as outras pessoas
[32:37](#) acharem que ler a sua solução é um
[32:39](#) sofrimento, isso é mau sinal; se as outras
[32:42](#) pessoas acharem que a sua solução está
[32:43](#) claríssima e que elas devem estudar com
[32:45](#) você, isso é bom sinal.

[32:48](#) Então repara que essa página aqui,
[32:53](#) cujo título era "Releia a dica 7", ela
[32:56](#) não termina com "Seja como o Bob!". Na verdade
[32:59](#) aqui os personagens nem tem nomes, mas o
[33:03](#) objetivo é você virar a pessoa...
[33:06](#) essa pessoa daqui: a pessoa que as outras
[33:09](#) pessoas...
[33:10](#) elas acham que vale a pena estudar com
[33:12](#) você.

[33:16](#) Voltando...
[33:25](#) eu vou ter que voltar para várias coisas
[33:26](#) que eu já mostrei depois tá, mas deixa eu
[33:29](#) apresentar um montão de idéias antes...
[33:30](#) depois vou tentar conectar elas aos
[33:33](#) pouquinhos.

[33:35](#) Deixa eu fazer alguns comentários sobre
[33:37](#) uma questão que que era muito importante
[33:40](#) em Cálculo 2,
[33:42](#) e num determinado semestre eu dei
[33:45](#) não me lembro se foi um mini-teste ou
[33:47](#) uma prova sobre ela, e os alunos se deram
[33:49](#) catastroficamente mal...

[33:51](#) Era o seguinte. Os alunos costumam achar
[33:54](#) que basta eles decorarem determinadas
[33:56](#) fórmulas e teoremas, né?
[33:58](#) Então muitos alunos decoram a fórmula do
[34:01](#) Teorema Fundamental do Cálculo
[34:08](#) e eles acham que eles podem aplicar
[34:10](#) aquilo em tudo, e tem determinadas
[34:12](#) situações em que se eles aplicarem aquela
[34:14](#) fórmula dá um resultado errado...

[34:18](#) Então teve um semestre que eu dei uma
[34:22](#) questão
[34:26](#) em que se eles calculassem a área de uma
[34:29](#) determinada coisa usando o Teorema
[34:31](#) Fundamental do Cálculo dava um resultado
[34:33](#) ERRADO, e se eles calculassem aquilo
[34:35](#) fazendo o desenho eles chegavam no resultado
[34:37](#) certo, e
[34:40](#) muitos alunos chegavam a resultados em que
[34:43](#) eles simplesmente diziam no final:
[34:44](#) "então $3=4!$ "

[34:49](#) E aí eu vi que nenhum aluno... não, não; ou

[34:54](#) nenhum aluno ou só um aluno teve coragem de
[34:56](#) escrever algo tipo "esse resultado tá
[34:57](#) errado, mas eu não sei porquê".

[35:00](#) Eles achavam que eles tinham que
[35:03](#) escrever tudo em tom de certeza.

[35:08](#) Uma das idéias que está escondida aqui
[35:10](#) na dica 7 é o seguinte.

[35:14](#) Primeiro deixa eu voltar a uma idéia
[35:17](#) que eu contei no outro vídeo. No outro
[35:19](#) vídeo eu falava muito sobre passos
[35:23](#) que são óbvios e passos que são óbvios pra
[35:26](#) pessoas que estão num determinado nível
[35:28](#) mas não são óbvios pra pessoas
[35:31](#) que estão num nível abaixo, e eu falava que
[35:34](#) quando a gente aprende a ler textos de
[35:37](#) matemática em voz alta bem
[35:39](#) a gente consegue sinalizar no tom com que
[35:42](#) a gente tá lendo o que que é mais óbvio, o
[35:43](#) que que é menos óbvio, qual é o nível de
[35:46](#) dificuldade de cada passo, e coisas assim.

[35:49](#) Se as pessoas exercitam muito essa dica
[35:51](#) 7 de estudar junto com os colegas e
[35:53](#) fazer vários papéis
[35:56](#) elas acabam aprendendo a sinalizar uma
[35:58](#) outra coisa que é super importante, que é
[36:01](#) GRAU DE CERTEZA. Se elas estão estudando
[36:03](#) junto com uma outra pessoa algo que
[36:06](#) que elas estão descobrindo aos poucos
[36:09](#) elas vão conseguir sinalizar algo tipo
[36:12](#) "esse passo aqui é claríssimo e eu sei
[36:15](#) explicar os detalhes" e tem um outro
[36:17](#) passo que elas vão usar outro tom de voz
[36:18](#) para dizer "eu acho que é desse jeito".

[36:23](#) E quando os alunos fizeram essa questão
[36:25](#) sobre o TFC2 e chegaram a $3=4$
[36:28](#) nenhum desses alunos conseguia indicar
[36:34](#) que aquele passo tava esquisito, que
[36:36](#) ele passo tava errado.

[36:37](#) Deixa eu mostrar
[36:38](#) como é que é essa questão se transformou
[36:40](#) com o tempo. Teve uma prova em que eu
[36:43](#) avisei que eu ia dar uma questão sobre
[36:45](#) o TFC2, e eu até disse para eles
[36:48](#) consultarem as versões anteriores dessa...
[36:52](#) de questões parecidas com aquilo, e
[36:56](#) nessa prova o que eu dei foi o seguinte...

[36:59](#) Isso aqui é o gabarito da questão 3,
[37:01](#) deixa eu voltar pro enunciado da
[37:04](#) questão 3... eu dei a questão desse jeito.

[37:09](#) Deixa eu dar um zoom aqui...

[37:13](#) Nesse semestre eu tava... pra cada teorema eu
[37:16](#) tava separando a fórmula do teorema e as
[37:19](#) hipóteses do teorema, e eu avisava pros
[37:22](#) os alunos que às vezes quando as
[37:23](#) hipóteses não forem cumpridas a fórmula
[37:25](#) vai dar resultados errados, e eu também
[37:27](#) tava dando nomes pras fórmulas.

[37:30](#) Então isso aqui é a fórmula do TFC2, e eu
[37:34](#) disse: mostre que quando a, esse limite
[37:37](#) de integração daqui, é 1, e b, que é esse
[37:40](#) limite de integração daqui, é 3, e
[37:42](#) quando a função F é essa daqui,
[37:44](#) a fórmula [TFC2] dá um resultado falso.

[37:49](#) E aí eu dou umas dicas, e aí
[37:52](#) o gabarito dessa questão
[37:56](#) é isso aqui...
[38:00](#) o gráfico da função F é esse,
[38:03](#) o gráfico da derivada da F é esse aqui,
[38:06](#) o que a gente precisava calcular era
[38:09](#) uma integral dessa derivada daqui
[38:13](#) e aí a integral dava essa áreazinha daqui...

[38:18](#) E aí aqui eu uso esses "\underbrace"s pra
[38:21](#) indicar resultados parciais, e essa área
[38:25](#) daqui dava 3 - dá para ver pelo desenho...
[38:29](#) se a gente calcula
[38:31](#) isso aqui pelo operador de diferença a
[38:35](#) gente obtém 5, então
[38:38](#) essa igualdade aqui tá dizendo que $3=5$,
[38:40](#) mas a gente vai tratar ela
[38:42](#) como uma comparação, e o resultado dessa
[38:44](#) comparação daqui é falso - $3=5$ dá falso.

[38:53](#) Bom, deixa eu só mencionar uma coisa
[38:56](#) rapidinho... eu tenho feito os gabaritos de
[38:58](#) forma que eles acabam sendo muito úteis
[39:01](#) depois para discutir modos de escrever.

[39:06](#) Tá, mas deixa eu voltar.
[39:11](#) uma outra coisa que eu tenho apresentado
[39:12](#) nos cursos é o seguinte.

[39:20](#) Se alguém quiser ver como eu apresentei
[39:22](#) isso naquelas legendas do "Sobre aulas por
[39:25](#) Telegram" esse trecho começa no 33:31.
[39:28](#) Deixa eu abrir a página aqui...

[39:33](#) Eu falei um pouquinho sobre como é que
[39:35](#) eu apresentava em Cálculo 2
[39:36](#) que expressões matemáticas tinham que ser
[39:41](#) interpretadas como árvores, e o Carlos
[39:44](#) Tomei, que era o organizador dessas
[39:47](#) reuniões por Zoom, ficou empolgadíssimo...

[39:52](#) Mas voltando...
[39:55](#) eu aos pouquinhos fui desenvolvendo

[39:58](#) modos cada vez melhores de apresentar essa
[40:00](#) ideia de que a gente vai tratar
[40:02](#) expressões matemáticas como árvores...
[40:07](#) aqui tem um pointer pra um quadro do
[40:10](#) último semestre...

[40:11](#) então, no quadro eu usava
[40:13](#) essas figurinhas daqui... eu começava
[40:16](#) mostrando que árvores normalmente são
[40:17](#) são representadas desse jeito,
[40:27](#) assim, com bolinhas...

[40:36](#) mas os programas que eu tava usando iam
[40:39](#) representar árvores de um outro jeito que era
[40:41](#) muito mais fácil de fazer em ASCII...
[40:42](#) então a gente tinha que imaginar que
[40:45](#) essa árvore é transformada numa árvore
[40:46](#) desse tipo daqui simplesmente porque é
[40:48](#) muito mais fácil fazer um programa para
[40:50](#) desenhar isso do que fazer o programa
[40:52](#) para desenhar as bolinhas chiques.

[40:55](#) E aí no último semestre eu já tinha
[41:00](#) algumas figuras para isso...
[41:04](#) eu fiz um programa...
[41:08](#) umas funções do Maxima que pegavam
[41:11](#) expressões do Maxima e mostravam a
[41:13](#) representação em árvore delas.
[41:15](#) Deixa eu ver se eu consigo mostrar...

[41:20](#) Aqui.
[41:24](#) Então MV2 era uma determinada fórmula
[41:27](#) na sintaxe do Maxima... primeiro eu defino
[41:31](#) ela e depois o Maxima representa ela na
[41:33](#) notação 2D preferida dele, e aí eu rodava
[41:35](#) o meu programinha pra mostrar como era a
[41:37](#) representação interna disso aqui
[41:39](#) em árvore, e as pessoas viam que a
[41:43](#) representação interna
[41:44](#) era essa... essa integral daqui virava uma
[41:46](#) operação "integrate", que tinha quatro
[41:49](#) argumentos, o primeiro argumento era o
[41:52](#) que tava dentro da integral, o segundo
[41:54](#) era a variável de integração e os outros
[41:56](#) dois eram os limites de integração...

[42:01](#) o operador central disso aqui era uma
[42:04](#) igualdade, então
[42:07](#) o lado esquerdo da igualdade era essa
[42:09](#) integral daqui, e o lado direito da
[42:11](#) integral era isso aqui...

[42:13](#) e durante a aula os alunos até me
[42:15](#) perguntavam qual era a representação em
[42:17](#) árvore de determinadas coisas, e eu rodava
[42:19](#) isso no Maxima na hora e mostrava qual
[42:22](#) era o resultado.

[42:23](#) E eu também mostrei pra eles que se você
[42:25](#) pega um outro programa de computação
[42:27](#) simbólica, por exemplo o SymPy...
[42:32](#) o SymPy usa uma representação interna
[42:35](#) um pouco diferente...
[42:39](#) peraí, deixa eu ver se eu consigo dar
[42:41](#) zoom nisso...
[42:43](#) consigo, mas fica meio feinho...

[42:47](#) essa expressão daqui, $x^x + 42$,
[42:50](#) virava isso... até aqui nada de muito
[42:53](#) extraordinário, a não ser que a soma
[42:55](#) virou "Add" e a potência virou "Pow"...

[43:02](#) E aí essa
[43:07](#) essa soma daqui, de $f(x)$ com uma
[43:09](#) determinada derivada, virava essa coisa
[43:12](#) esquisita daqui... na verdade isso aqui é
[43:14](#) uma segunda derivada...

[43:15](#) Então com isso os alunos entendiam que
[43:20](#) cada programa usa uma representação em
[43:22](#) árvore diferente, e quando a gente lê um
[43:25](#) livro de matemática a gente não tá vendo
[43:27](#) qual é a representação em árvore por trás...

[43:29](#) Às vezes a gente vai ter que improvisar um
[43:30](#) pouco, a gente vai ter que fazer uma
[43:31](#) hipótese, e pode ser que a nossa hipótese
[43:34](#) seja tão boa quanto a do nosso colega, e
[43:37](#) outro colega tenha feito uma outra hipótese
[43:39](#) totalmente diferente de como
[43:42](#) representar determinadas coisas em
[43:44](#) árvore.

[43:46](#) Aqui também tem
[43:49](#) algumas coisas que eu usei nesse
[43:51](#) exercício do último semestre...
[43:54](#) deixa eu ver...

[44:00](#) Eu também mostrei que
[44:06](#) tem determinadas as coisas que a gente
[44:07](#) não pode escrever porque elas não têm
[44:09](#) representação em árvore - por exemplo
[44:12](#) dy/dx vai ter uma representação
[44:16](#) em árvore, porque é uma derivada, mas dx
[44:20](#) sozinho não tem...

[44:22](#) e, pior ainda, vai ter um
[44:24](#) determinado momento do curso em que...
[44:28](#) deixa eu mostrar o slide disso aqui...

[44:32](#) eu falo sobre a linguagem de Cálculo 2
[44:35](#) e eu digo isso aqui, ó...

[44:39](#) primeiro - primeira péssima notícia:
[44:44](#) nenhum livro define precisamente a
[44:47](#) gramática da linguagem de Cálculo 2.

[44:49](#) você vai ter que deduzir qual é a
[44:51](#) gramática, qual é a linguagem válida,
[44:53](#) lendo os livros do curso... não é que nem
[44:56](#) C em que tem um apêndice no qual você tem
[44:58](#) a descrição em BNF de qual é a linguagem.

[45:00](#) A linguagem de Cálculo 2
[45:02](#) você vai ter que meio que adivinhar ela,
[45:04](#) vai ter que deduzir qual é ela...
[45:07](#) então você vai ter que fazer as suas
[45:10](#) hipóteses, vai ter que chutar e testar
[45:11](#) bastante, e discutir com seus colegas,
[45:13](#) e comigo e com o monitor.

[45:16](#) É péssima notícia número 2:
[45:18](#) Cálculo 2 não tem uma linguagem só,
[45:20](#) tem várias! Em alguns momentos do curso
[45:23](#) a gente vai permitir a notação de Leibniz,
[45:25](#) na qual a gente pode falar de dx e dy
[45:28](#) sozinhos, e em outras partes do curso
[45:32](#) isso vai ser proibido...

[45:34](#) e a gente vai ter que considerar que
[45:36](#) Cálculo 2 tem duas linguagens
[45:37](#) diferentes, e às vezes pra conseguir
[45:39](#) interpretar formalmente a linguagem com
[45:41](#) a notação de Leibniz a gente vai ter que
[45:44](#) traduzir ela pra notação na qual
[45:47](#) certas operações são proibidas.

[45:54](#) Aqui tem um link pro exercício das
[45:56](#) árvores... deixa eu ver...
[46:02](#) ah, isso aqui é simplesmente aquele
[46:04](#) exercício em que tinha uma foto do
[46:07](#) quadro que eu mostrei agora há pouco,
[46:08](#) exceto que aqui eu falo do Macaco
[46:11](#) Derivador. É o seguinte. Eu comecei o
[46:14](#) curso mostrando um vídeo do Mathologer
[46:17](#) sobre um livro chamado "Calculus Made Easy".
[46:20](#) E aí ele diz que derivar é uma coisa tão
[46:24](#) fácil que você pode treinar um macaco
[46:26](#) para derivar... e na verdade esse
[46:29](#) Macaco Derivador é um programa. A gente
[46:31](#) pode definir um programa que calcula
[46:33](#) derivadas, e isso é
[46:35](#) relativamente fácil...
[46:38](#) E aí eu usava muito essa expressão do
[46:40](#) Macaco Derivador, tá.

[46:44](#) Aqui tem uns comentários sobre
[46:47](#) árvores... tem esse muito
[46:50](#) importante daqui, que eu usava como
[46:52](#) slogan... às vezes eu apontava para isso e
[46:54](#) dizia "releia o slide 11"... eu dizia:
[46:58](#) lembre que na maior parte do curso
[46:59](#) a expressão ' dx ' não vai poder aparecer
[47:01](#) sozinha...
[47:04](#) e eu

[47:07](#) muitas vezes eu vou me referir ao dx
[47:10](#) como uma espécie de "fecha parêntese",
[47:12](#) então numa integral o sinal de integral
[47:14](#) funciona como um abre parêntese e o dx
[47:17](#) funciona como fecha parêntese, e se você
[47:20](#) tem algo como $f(x) dx$
[47:22](#) é como se você tivesse uma
[47:25](#) expressão que tem um fecha parêntese e
[47:27](#) não tem o abre parêntese correspondente...
[47:30](#) e isso aqui virou um slogan que eu repetia
[47:32](#) muitas vezes.

[47:36](#) Deixa ver se tem algum... ah, achei.
[47:39](#) isso aqui é uma coisa que eu tava
[47:41](#) devendo.
[47:45](#) Eu mostrei para vocês uma figurinha de...
[47:47](#) da pirâmide em que a gente tirava um
[47:49](#) pedaço dela. Eu discuto isso num
[47:53](#) vídeo chamado "cabos na diagonal".
[47:57](#) Se a gente assiste um pedacinho do
[48:00](#) vídeo...

[48:18](#) Tá? Então era difícil construir essa figura
[48:20](#) em papel, mas quando eu mostrava essa
[48:22](#) animação em 3D as pessoas entendiam o
[48:24](#) que que era aquilo.

[48:26](#) E também tem um outro vídeo...
[48:29](#) aliás, tem outro trecho daquele outro
[48:31](#) vídeo em que eu tava discutindo o
[48:33](#) exercício da pirâmide, e eu tava
[48:34](#) mostrando pros alunos como é que a
[48:36](#) gente podia calcular a altura
[48:38](#) de pontos com coordenadas não inteiras
[48:40](#) de vários jeitos...

[48:42](#) Se você já tivesse uma intuição
[48:44](#) visual boa suficiente você entenderia
[48:46](#) que em todos esses pontos daqui
[48:48](#) a altura é 0.5...
[48:51](#) a altura daqui tava dada explicitamente no
[48:54](#) diagrama de numerozinhos - era 0 - a daqui
[48:57](#) também, a daqui também... mas a gente tinha
[49:00](#) que usar outras técnicas para descobrir
[49:02](#) que a altura daqui era 0.5...

[49:04](#) E aí tinha várias técnicas.
[49:07](#) A técnica mais óbvia é a gente usar a
[49:10](#) definição da função que dá a superfície
[49:12](#) dessa pirâmide, que é uma função
[49:14](#) com máximos e mínimos, e calcular por
[49:16](#) força bruta qual é a altura desses
[49:18](#) pontos daqui... por exemplo, esse ponto
[49:20](#) aqui tem coordenadas $x=2.5$ e $y=2.5$,
[49:22](#) e se a gente fizer as contas todas
[49:26](#) a gente descobre
[49:28](#) que o z desse ponto é 0.5 também.

[49:35](#) E eu usava isso pra fazer os alunos
[49:38](#) começarem a ter intuição visual
[49:42](#) de situações em que a gente varia uma
[49:45](#) quantidade - por exemplo, a coordenada x -
[49:49](#) e a gente vê como uma outra quantidade
[49:51](#) varia em consequência dessa -
[49:53](#) a coordenada z .

[49:56](#) Daqui a pouco eu vou mostrar mais
[49:58](#) figuras sobre isso, tá...
[50:03](#) mas deixa eu ir apresentando as coisas
[50:05](#) na ordem das minhas anotações aqui...

[50:07](#) Tinha uma outra coisa que teve que virar
[50:10](#) um slide porque se eu não transformasse
[50:12](#) aquilo em slide os alunos iam
[50:16](#) entrar em parafuso com aquela idéia,
[50:18](#) porque é uma idéia complicada...

[50:21](#) Numa das primeiríssimas aulas de
[50:27](#) Cálculo 2 desse último semestre
[50:31](#) eu tava apresentando Somas de Riemann...
[50:33](#) oops, desculpa, não era uma das primeiras
[50:37](#) não... mas a gente voltava à idéia de medir
[50:44](#) áreas no olhometro, a gente interpretava
[50:47](#) determinadas figuras feitas de
[50:49](#) retângulos, a gente dividia as figuras em
[50:52](#) vários retângulos separados e calculava
[50:54](#) a área de cada pedacinho retangular.

[50:57](#) E aí a gente representava os nossos
[50:59](#) retângulos nessa forma daqui.
[51:03](#) Nossos retângulos eram representados como
[51:05](#) altura vezes base - aqui a extremidade
[51:08](#) direita e aqui a extremidade esquerda.
[51:10](#) Então a gente ia interpretar isso aqui como
[51:12](#) um retângulo...
[51:14](#) se a gente interpretasse isso aqui como um
[51:17](#) número a gente perdia a informação de
[51:19](#) qual era a extremidade esquerda e
[51:21](#) a extremidade direita, e se além disso a
[51:23](#) gente multiplicasse isso aqui por isso
[51:25](#) aqui a gente perdia a informação de
[51:27](#) qual era a altura do retângulo.

[51:29](#) Então na maior parte do tempo
[51:31](#) valia a pena a gente pensar nisso aqui
[51:33](#) como uma expressão - em árvore -
[51:35](#) na qual o lado esquerdo dessa
[51:37](#) multiplicação é a altura e o lado
[51:39](#) direito é a base, e nessa base aqui o
[51:43](#) lado esquerdo da subtração é a
[51:46](#) extremidade direita e o lado direito é a
[51:49](#) extremidade esquerda.

[51:52](#) E aí quando a gente pensa em retângulos
[51:57](#) como expressões desse tipo
[52:01](#) a gente começa a ver que alguns desses

[52:05](#) números podem ser negativos...

[52:07](#) Aí aqui tem uma descrição de como

[52:09](#) interpretar isso geometricamente...

[52:12](#) E aí isso aqui é importantíssimo.

[52:18](#) Se eu não tivesse um slide disso eu tava

[52:21](#) ferrado, tá... mas como eu tinha o slide

[52:24](#) eu podia pedir pros alunos lerem isso

[52:26](#) várias vezes. Foi MUITO útil.

[52:29](#) Então, deixa eu ler isso aqui pra vocês.

[52:31](#) Lembre que matemáticos e físicos pensam de

[52:33](#) jeitos muito diferentes. Por exemplo, é

[52:35](#) comum livros de Física dizerem coisas

[52:37](#) tipo "áreas negativas não existem! Então

[52:39](#) temos que fazer o ajuste tal!" ou "a massa

[52:42](#) não pode ser negativa", e não sei quê...

[52:44](#) mas é comum livros de Matemática dizerem

[52:46](#) coisas tipo "vamos supor que existe um

[52:49](#) número i tal que $i^2 = -1$ "...

[52:54](#) Então eu preparava tudo isso

[52:56](#) e depois a gente ia até levando isso

[52:58](#) pra lugares mais interessantes, a gente

[53:00](#) discutia retângulos degenerados,

[53:03](#) círculos degenerados, e coisas assim,

[53:06](#) e alguns dos nossos retângulos tinham

[53:08](#) áreas negativas.

[53:15](#) Aqui tem um link pro material sobre

[53:17](#) retângulos degenerados...

[53:20](#) Aqui tem vários exercícios de "interprete

[53:23](#) essas coisas aqui como retângulos"...

[53:25](#) "esses dois retângulos aqui tem a mesma

[53:26](#) interpretação geométrica mas um tem área

[53:28](#) positiva e o outro tem área negativa"...

[53:32](#) E a partir do momento que os alunos se

[53:34](#) a costumavam com isso muita coisa em

[53:37](#) propriedades da integral

[53:39](#) ficava muito mais fácil...

[53:42](#) eu até pedia para eles lerem

[53:46](#) uma determinada página da Wikipédia

[53:49](#) sobre figuras degeneradas...

[53:53](#) e isso aqui era minha versão dessa idéia

[53:56](#) do semestre anterior. Então aqui tinha

[53:59](#) vários links pra Wikipedia...

[54:07](#) Então, repara: eu tava produzindo todo

[54:10](#) esse material sobre dúvidas comuns

[54:12](#) dos alunos e esse material tava sendo

[54:15](#) incrivelmente útil pra mim.

[54:19](#) Deixa eu voltar para uma coisa

[54:24](#) da minha apresentação sobre aulas por
[54:30](#) Telegram? A minha apresentação foi na
[54:34](#) na terceira reunião de uma determinada
[54:37](#) série... se a gente vier para essa página
[54:39](#) aqui do "Sobre aulas por Telegram"...
[54:43](#) não, a minha foi na quarta.

[54:46](#) E na reunião 2 um cara chamado Henrique
[54:49](#) Sá Earp fez uma apresentação sobre o que
[54:51](#) ele tava tentando fazer pras pessoas
[54:53](#) compartilharem mais material...
[54:55](#) e teve um ponto da minha apresentação
[54:57](#) em que ele fez um comentário muito bacana.

[55:00](#) Então, voltando.
[55:01](#) Eu terminei a minha apresentação
[55:03](#) dizendo o seguinte:
[55:13](#) eu falei que eu tive que adaptar
[55:16](#) o meu jeito de dar aula
[55:19](#) pras minhas limitações, falei como cada
[55:22](#) pessoa do meu departamento tava
[55:24](#) tentando fazer uma coisa diferente, e...
[55:30](#) bom, não vou ler isso aqui em voz alta,
[55:32](#) mas o negócio é que eu terminei a minha
[55:36](#) apresentação
[55:40](#) com uma espécie de pedido de desculpas.

[55:45](#) Eu terminei ela com isso aqui, ó. Eu fiquei
[55:48](#) morrendo de vergonha de 1. não ter coberto
[55:50](#) uma parte da matéria e 2. ter aprovado um
[55:53](#) monte de gente que colou, MAAAS talvez eu
[55:56](#) tenha conseguido preparar um material
[55:57](#) didático de Cálculo 2 e Cálculo 3 que seja
[56:00](#) útil pra outras pessoas e que corresponda
[56:01](#) a dificuldades que outros professores também
[56:03](#) estão tendo...

[56:07](#) Com esse material problemas que os
[56:09](#) alunos levaram quatro aulas pra
[56:10](#) resolver dessa vez porque eu tive que
[56:13](#) preparar um montão de
[56:15](#) sub-exercícios, dicas, vídeos, etc,
[56:17](#) talvez virem exercícios que vão tomar
[56:19](#) menos de uma aula no semestre que vem...

[56:20](#) Então à medida que eu preparo esse material
[56:22](#) eu vou conseguindo cobrir cada vez mais
[56:28](#) material nos meus cursos...

[56:31](#) e, talvez eu, que ando com habilidades
[56:34](#) sociais bem ruins, consiga criar uma rede
[56:36](#) de pessoas que estão trabalhando juntas -
[56:38](#) pelo menos no sentido de usar com
[56:40](#) frequência material uns dos outros,
[56:42](#) e não sei quê...

[56:44](#) E aí eu apresentei isso
[56:45](#) e o Henrique Sá Earp fez um

[56:50](#) um comentário a respeito do que ele
[56:53](#) tinha apresentado na reunião 2... na
[56:55](#) reunião 2 ele fez uma apresentação sobre
[56:59](#) sobre como é que ele tava criando um
[57:01](#) grupo, aliás, uma pasta no Google Drive,
[57:03](#) em que qualquer pessoa registrada podia
[57:07](#) entrar e colocar seu material lá...

[57:11](#) A iniciativa é fantástica mas acabou não
[57:14](#) dando muito certo, e eu acho que não deu
[57:16](#) muito certo porque cada pessoa tá
[57:17](#) acostumada com ferramentas diferentes...

[57:21](#) Então as outras pessoas ficavam sem jeito
[57:23](#) de usar isso, ficavam sem jeito de
[57:26](#) alterar uma coisa que já parecia
[57:27](#) arrumadíssima, a gente ficava com
[57:29](#) vergonha de botar nossas coisas lá, e a
[57:31](#) gente depois descobriu que a gente
[57:34](#) também não tinha nenhuma modo bom de ver
[57:35](#) o que que tinha sido alterado
[57:36](#) recentemente.

[57:38](#) E aí depois a gente fez algumas
[57:40](#) tentativas de criar outros modos de
[57:43](#) compartilhar material. Nenhuma delas deu
[57:45](#) muito certo, mas naquela época a gente
[57:47](#) pelo menos estava tentando...

[57:53](#) Deixa eu ir apresentando mais umas
[57:55](#) coisas daqui, que tavam na ordem
[57:58](#) dessas anotações meio caóticas daqui...

[58:04](#) Lembrem que eu comentei, já em vários
[58:07](#) lugares, que eu uso muito uma determinada
[58:09](#) operação de substituição que tem me
[58:12](#) ajudado muito porque quando os alunos não
[58:13](#) sabem fazer uma operação que para eles é
[58:16](#) difícil eu divido essa operação em
[58:18](#) vários passos e aí eles conseguem
[58:20](#) entender...

[58:22](#) Tem momentos em Cálculo 2
[58:25](#) em que a gente precisa usar somatórios...
[58:29](#) E aí pra gente calcular esse
[58:31](#) somatório daqui a gente tem que
[58:33](#) pegar várias cópias dessa expressão
[58:36](#) daqui, que tá dentro do somatório...

[58:38](#) na primeira cópia o i vai virar 4,
[58:39](#) na segunda o i vai virar 5,
[58:40](#) na terceira o i vai virar 6,
[58:41](#) e na quarta o i vai virar 7...

[58:46](#) E aí dá para a gente fazer isso passo a
[58:48](#) passo. Aqui tem as cópias, aqui tem as
[58:49](#) instruções do que que o i vira, e no passo
[58:52](#) seguinte a gente tem a versão em que o i

[58:56](#) já virou 4, 5, 6 e 7.

[59:02](#) Os alunos tinham muita dificuldade com
[59:06](#) somatório e com várias outras coisas, e
[59:09](#) essa operação de substituição acabou me
[59:11](#) ajudando muito...

[59:12](#) e deixa eu só comentar de novo que
[59:16](#) em 2022.1 eu fiz uma coisa que foi
[59:19](#) catastrófica. Como os alunos não sabiam
[59:22](#) nem pegar uma fórmula simples
[59:26](#) e transformar ela num caso particular no
[59:29](#) qual o a era substituído por 3 e o b era
[59:32](#) substituído por 4 - essa operação era
[59:34](#) totalmente alienígena pra eles - eu
[59:36](#) comecei a tentar insistir nessa
[59:38](#) operação de substituição... e eu comecei a
[59:41](#) preparar um bocado de material sobre
[59:42](#) isso, e eu descobri que essa operação na
[59:45](#) verdade ela é mais complicada do que
[59:47](#) parece, ela tá cheia de corner cases, a
[59:51](#) definição correta dela é super trabalhosa...

[59:53](#) então eu comecei a preparar um material
[59:55](#) sobre isso que ficou incompleto, que não
[59:57](#) ficou fácil de entender, eu gastei tempo
[59:59](#) demais com isso... foi uma catástrofe, tá.

[1:00:02](#) Só no semestre seguinte eu aprendi um
[1:00:05](#) bom jeito de explicar essa operação de
[1:00:08](#) substituição pras pessoas, que era eu
[1:00:11](#) dizer pra elas o seguinte...

[1:00:18](#) Eu explicava pras elas que vai
[1:00:20](#) ter um lugar que o curso tem um buraco...
[1:00:21](#) na verdade tem vários, mas eu tinha que
[1:00:25](#) explicar essa operação de substituição
[1:00:29](#) meio pela tradução dela em português
[1:00:31](#) meio por um montão de exemplos, mas eu
[1:00:34](#) não ia poder explicar ela pela definição
[1:00:36](#) formal dela porque só pessoas
[1:00:40](#) muito mais experientes, que já
[1:00:43](#) têm hábito de lidar com definições
[1:00:45](#) recursivas, iam saber entender essa
[1:00:48](#) definição formal...

[1:00:52](#) Então eu ia mostrar pros alunos um monte
[1:00:54](#) de exemplos de como é que essa operação
[1:00:55](#) tem que funcionar,
[1:00:57](#) tanto com essa notação mesmo
[1:01:00](#) quanto com a versão dela em português,
[1:01:02](#) e ia dizer: olha aqui vocês vão ter que
[1:01:05](#) entre "usar o bom senso de vocês"
[1:01:08](#) para entender qual o resultado
[1:01:10](#) "que tem que dar"...

[1:01:12](#) E aí tem um monte de critérios para isso.
[1:01:16](#) Por exemplo, se você tiver um teorema e

[1:01:18](#) você pegar um caso particular desse
[1:01:19](#) teorema... todos os casos particulares de
[1:01:22](#) um teorema têm que ser verdade.

[1:01:24](#) Então eu dava alguns truques e eu dizia:
[1:01:27](#) olha, infelizmente
[1:01:30](#) antigamente no ensino médio as pessoas
[1:01:32](#) treinavam isso durante centenas de horas
[1:01:35](#) usando só a notação em português...
[1:01:37](#) e aí elas se acostumavam com a idéia
[1:01:40](#) de como é que essa substituição
[1:01:42](#) "tem que funcionar"...
[1:01:43](#) agora vocês vão ter que correr, tá...
[1:01:47](#) se vocês ainda não treinaram essas centenas
[1:01:49](#) de horas comecem a treinar, e me peçam ajuda
[1:01:52](#) pra otimizar o tempo de vocês.

[1:01:56](#) Deixa eu voltar um pouquinho pra
[1:01:58](#) idéia de que a gente estava tentando
[1:01:59](#) aprender a lidar com quantidades que
[1:02:02](#) variam juntas.

[1:02:08](#) Aqui tem um outro vídeo que eu fiz
[1:02:11](#) sobre o problema da pirâmide.
[1:02:14](#) Aqui tem até um desenho... que tá errado,
[1:02:16](#) tá... caramba, esse tracinho deveria
[1:02:18](#) ter ido um pouquinho... uma unidade
[1:02:19](#) aqui atrás... putz, que vergonha!
[1:02:24](#) o som dele tá horrível, mas tem legendas.

[1:02:42](#) Então, nesse vídeo eu tou mostrando pros
[1:02:45](#) alunos que quando a gente tem segmentos
[1:02:48](#) de reta a gente tem uma noção...
[1:02:51](#) a gente consegue deduzir
[1:02:53](#) muito facilmente o quanto o y tem que
[1:02:57](#) variar quando o x varia de uma
[1:02:59](#) determinada forma... então aqui a gente tem
[1:03:01](#) um coeficiente angular -1, e quando
[1:03:03](#) o x aumenta 0.1 o y diminui 0.1.

[1:03:09](#) E aí a gente tem que aplicar isso a
[1:03:11](#) R^3 também. E eu comecei dando uns
[1:03:14](#) uns exercícios difíceis, em que
[1:03:19](#) eles tinham que pegar o problema da
[1:03:21](#) pirâmide e ver o que que acontecia
[1:03:22](#) quando x varia 0.1... algumas pessoas já
[1:03:26](#) tinham essa noção de quantidades que
[1:03:28](#) variam juntas e tinham bastante intuição
[1:03:30](#) visual sobre isso, mas algumas pessoas não
[1:03:32](#) tinham noção nenhuma disso, e tinham que
[1:03:35](#) fazer horas de contas... e as contas com
[1:03:38](#) 0.1 são mais difícil do que as contas
[1:03:40](#) com 0.5, que por sua vez são mais difíceis
[1:03:44](#) do que as contas com números inteiros.

[1:03:45](#) Então eu fui adaptando esses problemas pra
[1:03:48](#) eles terem sempre versões em que as
[1:03:51](#) contas são muito simples e depois a gente

[1:03:53](#) poder passar para contas um pouquinho
[1:03:54](#) mais complicadas.

[1:03:56](#) E isso é uma tentativa
[1:03:58](#) de fazer uma coisa que os livros fazem a
[1:04:01](#) beça - mas de um jeito que os alunos
[1:04:03](#) estavam com muita dificuldade.

[1:04:11](#) Eu tentei trabalhar com os alunos
[1:04:19](#) aquele livro chamado "Calculus Made Easy",
[1:04:22](#) que é um livro do início do século 20,
[1:04:24](#) que o autor se chama Silvanus Thompson,
[1:04:26](#) e que eu também trabalhei
[1:04:33](#) um vídeo do Mathologer sobre esse livro...

[1:04:35](#) Então: o Mathologer fala maravilhas
[1:04:38](#) desse livro, um monte de gente fala
[1:04:40](#) maravilhas desse livro, e aí a gente ia
[1:04:43](#) trabalhar alguns trechinhos desse livro,
[1:04:46](#) e também vários livros em português.

[1:04:50](#) Então,
[1:04:52](#) a gente trabalhou um dos primeiros
[1:04:54](#) exemplos desse livro, em que a gente tem
[1:04:56](#) uma escada encostada numa parede, e o
[1:05:00](#) Silvanus Thompson começa a analisar o que
[1:05:02](#) que acontece se a gente puxa a base da
[1:05:05](#) escada um pouquinho para fora...

[1:05:08](#) ele chama essa distância entre a base da
[1:05:12](#) escada e a parede de x e a distância
[1:05:15](#) entre o chão e o topo da escada de y , e
[1:05:19](#) ele considera dois momentos, x_0 e x_1 ...

[1:05:22](#) E aí quando a gente chama esses momentos
[1:05:24](#) de "antes" e "depois", de "momento 0"
[1:05:28](#) e "momento 1", aí a gente consegue falar
[1:05:30](#) de dx , e a gente consegue definir dx como
[1:05:33](#) sendo $x_1 - x_0$...

[1:05:35](#) Na verdade ele nem usa x_1 e x_0 ,
[1:05:37](#) ele fala em "antes" e "depois".

[1:05:40](#) E aí eu fui dando as dicas de como é que
[1:05:44](#) a gente podia traduzir a apresentação
[1:05:45](#) dele para algo mais moderno, em que a
[1:05:48](#) gente podia colocar o antes e o depois
[1:05:50](#) um do lado do outro, e se a gente usasse
[1:05:54](#) essa notação, com x_0 e x_1 , ficava muito
[1:05:57](#) mais fácil comparar o antes e o depois
[1:05:58](#) e falar do antes e do depois ao mesmo tempo.

[1:06:03](#) Quando a gente acessa isso no próprio
[1:06:05](#) livro do Silvanus Thompson você tem essa
[1:06:08](#) figura daqui e muita coisa em texto...

[1:06:11](#) E aí eu tentei trabalhar os livros, tanto
[1:06:13](#) o do Silvanus Thompson quanto o livro do

[1:06:15](#) Daniel Miranda,
[1:06:18](#) em que eles falavam de quantidades
[1:06:21](#) variando juntas e essas quantidades não
[1:06:23](#) eram exatamente infinitesimais, eram
[1:06:25](#) simplesmente quantidade muito pequenas...

[1:06:27](#) Então, nesse exemplo do Silvanus Thompson
[1:06:31](#) as medidas são em polegadas e
[1:06:35](#) ele analisa o que acontece quando
[1:06:37](#) essa distância daqui varia de uma
[1:06:39](#) polegada. Então nesse momento inicial
[1:06:42](#) pra ele fazer tudo de uma forma muito
[1:06:44](#) concreta o dx não é um infinitesimal
[1:06:46](#) de verdade, é
[1:06:47](#) simplesmente um número muito pequeno... e
[1:06:50](#) ele tá usando um truque que pra algumas
[1:06:52](#) pessoas é naturalíssimo e pra
[1:06:54](#) outras pessoas é
[1:06:58](#) muito difícil de acreditar, que é que
[1:07:01](#) quando o dx é muito pequeno
[1:07:03](#) a gente vai poder linearizar as nossas
[1:07:05](#) contas...

[1:07:07](#) O que eu vi quando eu tava na faculdade
[1:07:09](#) era que para
[1:07:11](#) pessoas com "cabeça de físico" isso é
[1:07:13](#) absolutamente natural e pra pessoas com
[1:07:16](#) "cabeça de matemático" isso era um milagre
[1:07:18](#) complicadíssimo que a gente precisava de
[1:07:20](#) muita justificativa para poder entender
[1:07:24](#) e usar...

[1:07:27](#) Então, a gente tentou trabalhar isso...
[1:07:30](#) tentou traduzir o modo como os livros
[1:07:33](#) apresentam isso pra contas...
[1:07:38](#) cadê? Deixa eu ver...

[1:07:41](#) nessa página daqui tem essas figurinhas,
[1:07:46](#) e na página seguinte...
[1:07:49](#) tinha um vídeo explicando tudo isso, tá...
[1:07:51](#) então aí eu explicava isso aqui no
[1:07:54](#) vídeo... e na parte seguinte tem as contas,
[1:07:57](#) que são exatamente essa tradução das
[1:07:58](#) contas do Thompson que ele faz
[1:08:01](#) alternando português e notação
[1:08:03](#) matemática para uma notação toda com
[1:08:06](#) contas um pouquinho mais moderna, com
[1:08:08](#) esse truque de que o "antes" vira
[1:08:12](#) "subscrito 0", o "depois" vira
[1:08:12](#) "subscrito 1",
[1:08:15](#) e a gente vai fazer várias distinções
[1:08:17](#) que ele não faz... por exemplo vai ter um
[1:08:19](#) determinado lugar em que ao invés de
[1:08:21](#) dizer "igual" eu uso o sinal de
[1:08:22](#) "aproximadamente".

[1:08:29](#) Eu acabei não criando links pra
[1:08:32](#) discussão correspondente, que virou um

[1:08:35](#) super exercício que a gente fez em sala
[1:08:37](#) em Cálculo 3, que era tentar entender
[1:08:42](#) dois exemplos do livro do Daniel Miranda
[1:08:45](#) sobre
[1:08:47](#) quantidades que variam juntas... peraí,
[1:08:50](#) deixa eu só lembrar qual é exatamente
[1:08:53](#) o termo para isso... desculpa, minha memória
[1:08:55](#) é péssima, tem um termo padrão para isso...
[1:09:05](#) "taxas de variação".

[1:09:10](#) Bom, então repara, eu tava tentando
[1:09:13](#) preparar os alunos para entenderem
[1:09:15](#) taxas de variação, entenderem
[1:09:18](#) infinitesimais, entenderem como
[1:09:20](#) linearizar coisas... e como muitos alunos
[1:09:23](#) não estavam entendendo esse tipo de
[1:09:26](#) exercício daqui...
[1:09:28](#) peraí, deixa eu ver se eu consigo
[1:09:30](#) encontrar... é o exercício do Thomas.

[1:09:35](#) Aqui. Os livros fazem muitas
[1:09:39](#) figuras desse tipo, principalmente em
[1:09:41](#) Cálculo 3, que são superfícies que são
[1:09:43](#) dadas por
[1:09:45](#) fórmulas simples, mas eles não mostram
[1:09:48](#) qual é a fórmula...

[1:09:51](#) Lembrem que quando eu falei um pouquinho
[1:09:53](#) da minha apresentação... peraí, deixa eu
[1:09:55](#) fechar um monte de janelas aqui...
[1:10:04](#) lembra que na minha apresentação sobre
[1:10:06](#) aulas por Telegram eu falei de uma coisa
[1:10:09](#) que eu tentei trabalhar com os alunos...
[1:10:11](#) é o seguinte.

[1:10:22](#) Eu tentei trabalhar com os alunos essa idéia
[1:10:24](#) de que toda vez que o livro faz uma
[1:10:26](#) figura pro caso geral na verdade essa
[1:10:29](#) figura é uma figura pra um caso
[1:10:30](#) particular na qual vários números foram
[1:10:33](#) apagados... então
[1:10:36](#) no caso particular esse alfa é $3/2$,
[1:10:39](#) esse beta é 2, e todos os pontos
[1:10:43](#) têm coordenadas simples, mas no caso
[1:10:45](#) geral a gente não vê mais número nenhum...

[1:10:48](#) aí a gente tem que imaginar que essa
[1:10:50](#) figura daqui é algo no qual alfa é um
[1:10:52](#) número qualquer, beta é um número
[1:10:54](#) qualquer, P é um ponto qualquer, etc,
[1:10:56](#) u e v são vetores quaisquer,
[1:10:59](#) e coisas assim...

[1:11:02](#) E aí tem uma idéia que eu trabalhei
[1:11:04](#) muito no nos meus cursos mas que ela
[1:11:07](#) ainda não tinha um slogan...
[1:11:11](#) e o slogan atualmente é "vire seu próprio
[1:11:15](#) Geogebra". Deixa eu explicar o que que é

[1:11:18](#) isso. Todos os alunos que chegam nas
[1:11:20](#) minhas matérias eles já viram um pouquinho
[1:11:21](#) de Geogebra nas matérias anteriores...
[1:11:24](#) quase ninguém aprendeu a usar Geogebra
[1:11:27](#) mas as pessoas viram os professores
[1:11:28](#) usando isso nas aulas e nas
[1:11:30](#) apresentações,
[1:11:32](#) e no Geogebra você tem figuras como essa
[1:11:36](#) daqui, em que você tem sliders como esses
[1:11:40](#) e mudando os sliders você consegue mudar
[1:11:43](#) determinados parâmetros e a figura muda...

[1:11:45](#) nesse exemplo
[1:11:49](#) esse terceiro slider controla o
[1:11:52](#) raio do Círculo e esses dois primeiros
[1:11:55](#) sliders controlam a coordenadas x e a
[1:11:57](#) coordenada y do
[1:11:59](#) centro do círculo.

[1:12:02](#) Então, um dos objetivos dos meus cursos
[1:12:04](#) era preparar os alunos para eles
[1:12:08](#) conseguirem visualizar essas coisas que
[1:12:10](#) o Geogebra faz mentalmente...

[1:12:13](#) E tinha um montão de exercícios pra isso.
[1:12:16](#) Em alguns exercícios eles tinham que se
[1:12:19](#) juntar em grupos, apontar coisas, fazer
[1:12:21](#) mímicas e não sei que, e nesses exercícios
[1:12:24](#) eles iam acabar aprendendo a fazer
[1:12:29](#) mímicas que os colegas entendessem...

[1:12:33](#) Lembra que lá atrás eu falei de
[1:12:35](#) exercícios de apontar pra retas em R^3
[1:12:38](#) com a ponta de uma caneta...
[1:12:41](#) e quando as aulas eram presenciais antes
[1:12:44](#) da pandemia eles faziam isso com
[1:12:46](#) modelinhos de papel e arame, e dava super
[1:12:48](#) certo.

[1:12:53](#) Outra coisa que eu tentei fazer para
[1:12:54](#) tentar fazer os alunos se acostumarem
[1:12:56](#) com essa idéia de que eles vão ter que
[1:12:58](#) virar o próprio Geogebra é o seguinte.
[1:13:01](#) Teve uma aula de cálculo 3 no qual a
[1:13:03](#) gente trabalhou um determinado vídeo...
[1:13:06](#) na verdade
[1:13:08](#) quatro minutos e meio de um determinado
[1:13:10](#) vídeo maravilhoso que é uma introdução
[1:13:12](#) a splines feito pela Freya Holmér...
[1:13:16](#) e aí eu aqui botava a legenda da parte
[1:13:20](#) importante do vídeo,
[1:13:22](#) e aqui tinha três fotogramas do vídeo,
[1:13:28](#) e a parte mais importante do vídeo...
[1:13:31](#) Deixa eu ver se eu consigo reduzir o
[1:13:33](#) volume aqui, que
[1:13:35](#) o som do computador tá horrível...

[1:13:39](#) Então nesse trecho a gente tinha essa

[1:13:41](#) figura na qual o tempo variava e aí
[1:13:44](#) várias quantidades variavam junto com o
[1:13:45](#) tempo, aí o comprimento desses vetores
[1:13:47](#) variava junto, e aí ela mudava o modo
[1:13:51](#) de somar esses vetores, e aparecia
[1:13:53](#) uma spline.

[1:13:56](#) E era legal porque os alunos ficavam
[1:13:58](#) empolgadíssimos com isso. Eles já viram
[1:14:00](#) coisas parecidas, mas eles ainda não
[1:14:03](#) tinham estrutura mental pra conseguir
[1:14:04](#) visualizar essas coisas eles mesmos, e eu
[1:14:07](#) comecei a tentar produzir exercícios
[1:14:11](#) para eles treinarem isso.

[1:14:14](#) E lembrem que lá atrás eu disse que meus
[1:14:17](#) exercícios às vezes não funcionavam, e
[1:14:19](#) eu ia melhorando eles de um semestre pro
[1:14:21](#) outro...

[1:14:24](#) Eu tentei fazer vários exercícios de
[1:14:27](#) desenhar trajetórias,
[1:14:29](#) e eles começavam desenhando trajetórias
[1:14:31](#) que davam círculos, depois umas trajetórias
[1:14:32](#) que davam parábolas...
[1:14:34](#) aliás, desculpa, começavam
[1:14:37](#) com retas, que eram simplíssimas, depois
[1:14:39](#) círculos, parábolas, e coisas assim, e aí
[1:14:42](#) no último semestre eu fiz um exercício
[1:14:45](#) que foi muito legal, que era o seguinte...

[1:14:50](#) Depois deles terem treinado essas
[1:14:52](#) trajetórias mais simples eu dava uma
[1:14:55](#) definição de uma trajetória cujo
[1:14:58](#) resultado ia ser isso - ia ser uma curva
[1:15:01](#) dessas em que o nosso ponto faz isso
[1:15:03](#) aqui...

[1:15:08](#) E aí nesse ponto eles já tinham aprendido
[1:15:11](#) a calcular o vetor velocidade de uma
[1:15:13](#) trajetória e algumas outras coisas, e o
[1:15:16](#) exercício desse dia era um exercício em
[1:15:18](#) grupo no qual eu dizia: agora vocês vão
[1:15:22](#) se juntar e vão tentar fazer uma
[1:15:23](#) aproximação pro desenho dessa curva
[1:15:26](#) daqui,
[1:15:27](#) mas vocês não podem escrever nenhuma
[1:15:30](#) letra e nenhum número.

[1:15:32](#) E aí eu dava alguns truques, eles
[1:15:35](#) começavam a ver como como pegar um vetor
[1:15:37](#) e multiplicar ele por dois ou dividir
[1:15:40](#) ele por 2, como fazer várias coisas no
[1:15:41](#) olho, como pensar em termos de 30 graus,
[1:15:44](#) 60 graus e coisas assim, e aos pouquinhos
[1:15:48](#) isso ia funcionando... alguns alunos
[1:15:50](#) ficaram empolgados, mas óbvio
[1:15:53](#) que outros alunos empacavam, né... mas

[1:15:55](#) funcionou bastante bem.

[1:15:57](#) E no final eu mostrava o gabarito

[1:16:00](#) mostrando que

[1:16:01](#) a curva feita pelo computador era

[1:16:04](#) exatamente isso, e muita gente tinha

[1:16:06](#) chegado a algo muito próximo disso.

[1:16:10](#) E repara que tem vários truques

[1:16:13](#) aqui feitos pros alunos não poderem

[1:16:15](#) fazer as contas...

[1:16:17](#) tem ângulos de 30 e 60 graus, então se os

[1:16:21](#) alunos forem tentar

[1:16:22](#) fazer contas usando raízes quadradas eles

[1:16:25](#) vai levar um tempão... então eu ia dando

[1:16:27](#) dicas para eles fazerem aproximações...

[1:16:34](#) Tinha uma outra coisa que eu queria que

[1:16:36](#) os alunos aprendessem a visualizar. Eu

[1:16:38](#) mostrava animações disso e depois a

[1:16:40](#) gente passava várias aulas trabalhando,

[1:16:41](#) porque se eles aprendesse, a visualizar

[1:16:44](#) isso eles mesmos

[1:16:47](#) vários conceitos de Cálculo 2

[1:16:49](#) ficavam fáceis... por exemplo o conceito

[1:16:52](#) de funções não integráveis, que são

[1:16:54](#) não integráveis porque a aproximação

[1:16:56](#) por retângulos por cima dá um resultado

[1:16:58](#) diferente da aproximação por retângulos

[1:17:01](#) por baixo...

[1:17:03](#) E aí uma das animações que eu fiz foi

[1:17:05](#) essa... não é uma animação de verdade, mas é

[1:17:07](#) um PDF em que se eu apertar PgUp e PgDn várias

[1:17:11](#) vezes a gente passa para vários

[1:17:13](#) fotogramas...

[1:17:14](#) em que no início

[1:17:16](#) o meu intervalo original, que é de 0 até 7,

[1:17:20](#) tá dividido em 4 subintervalos, depois

[1:17:23](#) ele passa a ser dividido em 8, e depois

[1:17:25](#) em 16, depois em 32, depois em 64,

[1:17:30](#) depois em 128... e a gente tinha vários

[1:17:33](#) exercícios pros alunos irem aprendendo a

[1:17:36](#) fazer essas

[1:17:39](#) aproximações aqui sem contas...

[1:17:42](#) e alguns alunos empacavam muito nisso.

[1:17:45](#) Deixa eu mostrar uma outra coisa na qual

[1:17:48](#) os alunos tiveram muita dificuldade, e eu

[1:17:50](#) levei MUITO tempo para encontrar o

[1:17:53](#) exercício que funcionava bem e rápido.

[1:17:57](#) É o seguinte...

[1:18:01](#) A "nossa função preferida" é uma parábola.

[1:18:03](#) Eu não tô num programa que seja fácil de

[1:18:06](#) desenhar ela então eu vou só fazer a

[1:18:07](#) mímica dela, tá. Ela faz assim... aqui ela

[1:18:11](#) passa pelo ponto (0,0), pelo ponto (4,0),

[1:18:13](#) e aqui no meio ela tem altura 4.

[1:18:18](#) E aí tem exercícios de desenhar essa
[1:18:20](#) parábola, e nesse processo os alunos vão
[1:18:24](#) ter que reaprender o significado visual
[1:18:26](#) da derivada e coisas assim.

[1:18:30](#) E aí depois disso eu começava a dar
[1:18:33](#) exercícios de representar pontos dessa
[1:18:35](#) forma daqui.
[1:18:37](#) E tinha vários alunos que tinham muita
[1:18:40](#) dificuldades para entender que você pode
[1:18:42](#) encontrar esse ponto daqui encontrando x
[1:18:44](#) e depois subindo o ponto com coordenadas
[1:18:48](#) $(x,0)$ até a curva...

[1:18:50](#) Aí a primeira coisa que eu consegui que
[1:18:52](#) me ajudou um pouquinho foi chamar os
[1:18:54](#) dois modos de encontrar esse ponto de
[1:18:56](#) "jeito burro" e "jeito esperto"...

[1:18:58](#) do "jeito burro" você
[1:19:00](#) calcula $f(x)$, e em alguns casos as
[1:19:04](#) contas são trabalhosas... por exemplo
[1:19:05](#) quando $x=2.5$, $f(2.5)$ vai dar 3.75, mas
[1:19:11](#) eu só consigo fazer isso com todos esses
[1:19:14](#) passos daqui... e aí se você for usar o
[1:19:17](#) jeito burro você primeiro encontra
[1:19:20](#) $y=3.75$ no eixo y ,
[1:19:23](#) e aí esse ponto praticamente nunca vai
[1:19:27](#) cair em cima da sua parábola...
[1:19:30](#) nossos desenhos são meio tortos e esse
[1:19:32](#) ponto acaba caindo em outro lugar.

[1:19:35](#) E o "jeito esperto" é você encontrar no
[1:19:37](#) eixo x esse ponto daqui, aí depois você
[1:19:40](#) sobe ele pra curva, e aí, olha lá!
[1:19:43](#) Você encontrou o ponto $(2.5, f(2.5))$!
[1:19:47](#) Muitos alunos tinham uma dificuldade
[1:19:48](#) inacreditável com isso.
[1:19:51](#) Eu cheguei a fazer vários vídeos sobre
[1:19:54](#) isso, e a cada vez eu ia encontrando
[1:19:56](#) um jeito um pouquinho melhor
[1:19:58](#) de apresentar isso em vídeo...

[1:20:03](#) E aí teve um determinado momento em que
[1:20:06](#) encontrei um exercício maravilhoso pra
[1:20:08](#) isso.

[1:20:10](#) Bom, primeiro teve um slogan que era
[1:20:14](#) "um dos nossos objetivos é aprender
[1:20:16](#) a NÃO CALCULAR"...

[1:20:18](#) aqui tem um dos vídeos em que eu
[1:20:21](#) mostrava como subir o ponto para curva...
[1:20:23](#) eu abaixei o volume do computador
[1:20:25](#) bastante porque o som do computador tá
[1:20:28](#) horrível...

[1:20:33](#) ah, deixa eu aumentar a velocidade muito.

[1:20:38](#) Então eu apresentava isso em vídeo,
[1:20:45](#) depois eu comecei a aplicar vários slogans,
[1:20:53](#) comecei a dizer coisas tipo: se você não
[1:20:55](#) aprender a usar o jeito esperto você vai
[1:20:57](#) demorar muito, seu retângulo - porque a
[1:21:00](#) gente queria interpretar determinados
[1:21:02](#) coisas como somas de retângulos, então
[1:21:06](#) a gente interpretava isso aqui como um
[1:21:08](#) retângulo, isso aqui como a altura do
[1:21:10](#) retângulo e isso aqui como a base do
[1:21:11](#) retângulo...

[1:21:12](#) se você não aprender a usar o jeito esperto
[1:21:14](#) você vai demorar muito, o seu retângulo
[1:21:16](#) não vai ter um vértice sobre a parábola
[1:21:18](#) e você nunca vai virar o Bob!
[1:21:20](#) O objetivo é virar o Bob, que
[1:21:22](#) consegue fazer essas coisas rápido e com
[1:21:24](#) super pouca conta, porque ele sabe os
[1:21:27](#) truques para visualizar as coisas e
[1:21:29](#) fazer muita coisa visualmente ao invés
[1:21:31](#) de fazer tudo por conta.

[1:21:34](#) Então isso aqui foi a minha versão de
[1:21:36](#) 2020.2.
[1:21:39](#) Deixa eu mostrar uma versão muito mais
[1:21:42](#) recente disso.
[1:21:46](#) O enunciado é o mesmo,
[1:21:49](#) só que eu fiz essas figuras aqui. Eu
[1:21:53](#) imprimia elas na papelaria, eu
[1:21:56](#) trazia um montão de cópias pros
[1:21:57](#) alunos, e eu pedia pros os alunos
[1:21:59](#) representarem todos esses somatórios
[1:22:01](#) nessas figuras.

[1:22:02](#) E aí eles não tinham mais como calcular
[1:22:04](#) o que que era $f(x)$... não tem conta para
[1:22:07](#) fazer, eles tinham que fazer tudo visualmente!
[1:22:10](#) Então o único modo de você calcular o
[1:22:12](#) que que é $f(x_2)$ nesse gráfico daqui é você
[1:22:15](#) pegar esse ponto x_2 daqui, subir ele até
[1:22:18](#) aqui, e interpretar que o $f(x_2)$ é a altura
[1:22:21](#) desse ponto.

[1:22:24](#) E... caramba, eu levei vários semestres
[1:22:27](#) para chegar nesse exercício daqui!

[1:22:32](#) Então, voltando...
[1:22:35](#) tem um monte de exercícios que vale
[1:22:38](#) muito a pena compartilhar. E se eu
[1:22:40](#) já tivesse acesso aos exercícios que
[1:22:43](#) outras pessoas fizeram eu estaria
[1:22:45](#) economizando um tempo gigantesco.

[1:22:48](#) Lembra que o Henrique Sá Earp tava tentando
[1:22:50](#) organizar um modo das pessoas trocarem

[1:22:53](#) material dos seus cursos...

[1:22:55](#) tem um momento na

[1:22:58](#) apresentação sobre aulas por Telegram em

[1:23:01](#) que ele disse: "Eduardo, deixa eu contar

[1:23:03](#) uma coisa? Eu tô fazendo esse esquema

[1:23:05](#) aqui do Google Drive, não sei quê..."

[1:23:07](#) E ele comenta que se a gente conseguir usar

[1:23:09](#) provas uns dos outros a gente já vai ter

[1:23:11](#) um ganho de escala enorme

[1:23:14](#) por exemplo eu posso usar uma prova que

[1:23:16](#) o Fulano de Tal fez, que é uma prova

[1:23:19](#) ótima, em que o Fulano caprichou muito

[1:23:22](#) naquela prova, e que é uma prova que vai ser

[1:23:24](#) totalmente nova para mim e pros meus

[1:23:25](#) alunos...

[1:23:27](#) E aí se a gente puder fazer isso

[1:23:30](#) o tempo que a gente gastaria preparando

[1:23:33](#) aquela prova a gente pode gastar

[1:23:35](#) melhorando outra parte do curso... e aí ele

[1:23:38](#) usa a expressão "ganho de escala" - isso

[1:23:40](#) nos dá um ganho de escala incrível.

[1:23:43](#) E aí ele fala em usar aulas de outras

[1:23:45](#) pessoas, usar provas de outras pessoas,

[1:23:47](#) e o que eu tou querendo falar nesse vídeo

[1:23:50](#) é que existem outras coisas muito úteis

[1:23:52](#) que valem muito a pena compartilhar e que

[1:23:55](#) são menos óbvias... e eu tô chamando elas

[1:23:58](#) de "slogans". Tem vários slides que eu

[1:24:00](#) tou usando aqui sobre mudar

[1:24:02](#) o modo de pensar, aprender modos novos

[1:24:04](#) de estudar, modos novos de fazer

[1:24:07](#) exercícios, e tal, que não são nada óbvios.

[1:24:09](#) Às vezes os alunos estão acostumados

[1:24:11](#) com um determinado modo e dá um

[1:24:13](#) trabalhão para gente mostrar que: olha,

[1:24:16](#) nessa matéria vai ser melhor você usar

[1:24:18](#) um modo completamente diferente...

[1:24:21](#) Deixa eu dar um exemplo que eu acho que

[1:24:23](#) aqui eu pulei... é, pulei sim, caramba!

[1:24:35](#) Uma dessas coisas,

[1:24:38](#) que também não foi nada óbvia para mim

[1:24:40](#) quando eu descobri, que é o seguinte...

[1:24:43](#) tem um momento em Cálculo 2 em que a

[1:24:46](#) gente estava lidando com partições, então

[1:24:48](#) a gente tinha que pegar um determinado

[1:24:50](#) intervalo e partir ele em, digamos oito

[1:24:53](#) pedaços iguais, e aí os alunos achavam

[1:24:57](#) que eles tinham que simplificar a

[1:25:00](#) coordenada x desse intervalo, então eles

[1:25:02](#) achavam que eles tinham que escrever os

[1:25:05](#) pontos dessa partição desse jeito daqui:

[1:25:08](#) 0, $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{2}$, $\frac{3}{4}$, 1, $\frac{5}{4}$, $\frac{3}{2}$...

[1:25:15](#) E aí eu mostrava para eles que o melhor

[1:25:17](#) modo de simplificar expressões

[1:25:21](#) depende do contexto, e se nesse caso a
[1:25:24](#) gente escrever os pontos da partição
[1:25:25](#) desse jeito fica muito mais fácil
[1:25:27](#) entender que pontos são esses.

[1:25:30](#) E aí eu também fui produzindo várias
[1:25:32](#) versões disso,
[1:25:34](#) e eu acho que eu tenho aqui um link pra
[1:25:37](#) uma versão muito antiga disso...
[1:25:41](#) aqui ó: é um ponto do log
[1:25:44](#) das aulas por Telegram
[1:25:48](#) em que eu digo pro João: olha, se você
[1:25:53](#) fizer isso vai dar umas expressões que
[1:25:55](#) se você simplificar elas e transformar
[1:25:57](#) elas em números ninguém vai entender...
[1:25:59](#) aí o João pergunta: ok, então eu paro nas
[1:26:01](#) expressões? E eu digo: sim! E eu tinha até
[1:26:05](#) escrito uma outra frase antes
[1:26:06](#) disso, que é: por exemplo, eu não conheço
[1:26:09](#) ninguém que eu olhe para $-0.7568024...$
[1:26:11](#) e pense: "opa, isso é $\sin(4)!$ "...

[1:26:26](#) Teve uma outra coisa que eu achei super
[1:26:28](#) útil, que foi o seguinte...
[1:26:30](#) os alunos começaram a querer saber qual
[1:26:33](#) era a definição certa de "simplificar".
[1:26:35](#) E aí eu tive que mostrar o seguinte... eu
[1:26:39](#) disse: isso é um daqueles assuntos que é
[1:26:41](#) muito mais difícil do que parece...
[1:26:44](#) um bom lugar pra gente descobrir que
[1:26:48](#) "simplificar" é composto de várias
[1:26:50](#) operações diferentes
[1:26:52](#) e cada uma delas tem um nome
[1:26:55](#) é a documentação dos programas
[1:26:58](#) de computação simbólica.

[1:27:00](#) Então, por exemplo, a gente pode olhar
[1:27:02](#) para esse livro daqui, que é um livro
[1:27:06](#) sobre Maxima...
[1:27:09](#) ele tem um capítulo inteiro sobre
[1:27:11](#) simplificação e ele
[1:27:14](#) descreve alguns tipos de
[1:27:16](#) simplificação que você pode
[1:27:19](#) ligar ou desligar, ativar ou desativar, e
[1:27:23](#) se você configura esses tipos de
[1:27:25](#) simplificação a noção do Maxima do que
[1:27:28](#) que é simplificar uma expressão muda...
[1:27:32](#) e cada tipo de simplificação desses
[1:27:34](#) também corresponde a uma função que vai
[1:27:36](#) pegar uma expressão original e vai
[1:27:38](#) tentar transformar elas de uma
[1:27:39](#) determinada forma fazendo só aquela
[1:27:41](#) simplificação.

[1:27:44](#) E aí eu também mostrava isso no manual
[1:27:48](#) do Maxima. Tem uma página do manual do
[1:27:51](#) Maxima que se chama "Introduction
[1:27:53](#) to Simplification",

[1:27:55](#) que já é meio grandinha...
[1:27:58](#) e aí depois tem uma outra página enorme,
[1:28:04](#) que é tudo isso aqui,
[1:28:07](#) que descreve várias funções e
[1:28:11](#) vários flags que controlam a
[1:28:14](#) simplificação. E aí quando eu mostrava
[1:28:16](#) isso os alunos ficavam super felizes, era
[1:28:18](#) uma resposta honesta que mostrava pra
[1:28:20](#) eles onde tem os detalhes, e eles se
[1:28:22](#) convenciam de que provavelmente não vale
[1:28:25](#) a pena entender esses detalhes agora, mas
[1:28:27](#) se eles tiverem curiosidade eles podem
[1:28:29](#) olhar para isso depois.

[1:28:31](#) Então tem muita coisa nos meus cursos
[1:28:34](#) que fica muito mais fácil explicar,
[1:28:36](#) responder, etc, se eu consigo apontar
[1:28:39](#) para onde tem os detalhes daquilo.
[1:28:43](#) Deixa eu ver aqui que eu quero mostrar
[1:28:45](#) agora... pera aí... já sei. Eu quero
[1:28:55](#) mostrar mais alguns slogans, tá...

[1:29:07](#) É o seguinte.
[1:29:19](#) Primeiro: durante a pandemia
[1:29:23](#) o meu modo de lidar com perguntas era
[1:29:26](#) muito mais simples
[1:29:28](#) e eu repetia várias vezes durante as
[1:29:31](#) aulas coisas tipo isso aqui...

[1:29:39](#) eu dizia que todas as perguntas eram
[1:29:41](#) bem-vindas,
[1:29:43](#) e aí tem esse trecho, que deixa eu ler
[1:29:46](#) pra vocês... eu respondi isso aqui
[1:29:48](#) pra alguém:

[1:29:50](#) Lembra também que todas as vezes que alguém
[1:29:52](#) me perguntou algo - mesmo que fosse algo de
[1:29:54](#) matéria bem antiga, ou de outro curso ou
[1:29:56](#) algo que podia parecer uma
[1:29:58](#) pergunta burra -
[1:30:00](#) imediatamente aquela pessoa virou a
[1:30:01](#) melhor pessoa do mundo para mim e eu
[1:30:03](#) tratei a pessoa super bem...
[1:30:06](#) Mas é como eu expliquei no vídeo, cada
[1:30:08](#) exercício de uma página tem centenas
[1:30:10](#) de idéias por baixo, não sei quê...
[1:30:12](#) então não basta vocês
[1:30:14](#) dizerem "professor, faz um vídeo", ou
[1:30:16](#) "professor, explica o exercício tal"...
[1:30:18](#) cada
[1:30:19](#) coisa dessas tem centenas de sub-idéias e
[1:30:22](#) para mim é muito melhor que eles façam
[1:30:24](#) perguntas bem mais
[1:30:25](#) específicas para eu saber o que que eu
[1:30:27](#) tenho que detalhar.

[1:30:28](#) E aí eu tenho a impressão de que no outro
[1:30:31](#) vídeo eu falei de um vídeo que é

[1:30:33](#) especificamente sobre isso...
[1:30:36](#) siim, falei! Deixa eu mostrar ele aqui, ó...
[1:30:42](#) Aqui tá a página das reclamações sobre o
[1:30:45](#) CAEPRO...
[1:30:50](#) E aí aqui tem alguns vídeos antigos, e um
[1:30:54](#) dos vídeos antigos é esse:
[1:30:56](#) Dicas de estudo pro "integrais como
[1:30:58](#) somas de retângulos (1)".

[1:31:05](#) E aí tem as legendas aqui, e deixa só
[1:31:08](#) reler um pedacinho daqui...

[1:31:13](#) na aula passada várias pessoas disseram
[1:31:15](#) que não estão entendendo nada e que os
[1:31:16](#) vídeos que eu fiz não estão ajudando
[1:31:17](#) nada...
[1:31:19](#) e eu passei um tempo sem saber como
[1:31:20](#) responder, né, porque em Matemática é
[1:31:22](#) assim o tempo todo, e não sei quê não
[1:31:24](#) sei quê...

[1:31:29](#) E aí blablá... então eu resolvi interpretar o
[1:31:32](#) que as pessoas estavam dizendo como: eu
[1:31:34](#) não tô entendendo nada e eu não sei como
[1:31:36](#) estudar, e eu não sei como
[1:31:38](#) sair desse ponto, eu não sei como começar
[1:31:41](#) a entender aos pouquinhos até conseguir
[1:31:44](#) entender tudo.

[1:31:46](#) E aí eu preparei esse vídeo, que é sobre
[1:31:49](#) algumas das técnicas de
[1:31:52](#) decompor dúvidas muito grandes em um
[1:31:55](#) montão de dúvidas menores.

[1:31:58](#) Voltando.

[1:32:14](#) Então, aqui tem vários trechinhos sobre
[1:32:16](#) como é que eu tava lidando com perguntas...
[1:32:19](#) vários dessas são coisas que eu já falei...

[1:32:21](#) tinha algumas sutilezas,
[1:32:24](#) nem sempre toda pergunta é bem-vinda,
[1:32:27](#) tinha algumas perguntas que eu
[1:32:29](#) dizia algo tipo: essa pergunta eu não
[1:32:32](#) posso responder porque se eu fizer eu
[1:32:33](#) vou estar fazendo o papel do colega que
[1:32:35](#) é muito seu amigo
[1:32:37](#) e você vai achar que pode fazer isso na
[1:32:39](#) prova...

[1:32:42](#) tem um momento aqui
[1:32:45](#) em que alguém me pergunta algo sobre
[1:32:47](#) métodos
[1:32:49](#) e eu respondo isso aqui: eu prefiro não
[1:32:53](#) responder perguntas sobre métodos porque
[1:32:55](#) às vezes ou eu entendo a pergunta errado
[1:32:57](#) ou a pessoa entende a minha resposta
[1:32:59](#) errado e aí ela faz algo
[1:33:03](#) errado na prova e fica p* da vida

[1:33:04](#) comigo, mas se você me mandar exemplos
[1:33:07](#) eu checo tudo em detalhes!

[1:33:09](#) Então a idéia é:
[1:33:11](#) se a pessoa me perguntar algo sobre um
[1:33:13](#) método eu digo "me dá um exemplo e vamos
[1:33:16](#) discutir o exemplo".

[1:33:23](#) Deixa eu ver...
[1:33:26](#) tem um outro lugar em que eu
[1:33:28](#) respondo a mesma coisa
[1:33:31](#) isso aqui também sobre essa história de
[1:33:34](#) eu fazer o papel do colega que é muito
[1:33:35](#) seu amigo...

[1:33:36](#) e digo que algumas
[1:33:42](#) questões vão precisar ter os trechos em
[1:33:45](#) português, e o colega que seja muito
[1:33:48](#) amigo de vocês pode até aceitar uma
[1:33:49](#) solução que não tem os trechos em
[1:33:51](#) português, mas se eu aceitar minha vida
[1:33:52](#) vira um inferno...

[1:33:58](#) Deixa eu aproveitar e mostrar uma
[1:34:00](#) situação na qual tive que exigir que as
[1:34:01](#) pessoas colocassem os trechos em
[1:34:03](#) português na prova. É o seguinte. No
[1:34:06](#) último semestre
[1:34:08](#) na P2 de Calculo 2 eu pedi para as
[1:34:12](#) pessoas resolverem uma determinada EDO
[1:34:14](#) e encontrarem
[1:34:15](#) duas soluções diferentes para essa EDO,
[1:34:18](#) com condições iniciais diferentes...

[1:34:22](#) E aí na VS eu disse o seguinte...
[1:34:30](#) deixa eu ler isso aqui...
[1:34:36](#) eu lembrava aqui o que a gente tinha visto
[1:34:38](#) no curso... o primeiro exemplo de uma
[1:34:41](#) EDO com variável separáveis que a gente viu
[1:34:42](#) tinha soluções que eram semicírculos
[1:34:44](#) tanto acima do eixo x quanto abaixo
[1:34:46](#) do eixo x...
[1:34:50](#) E aí eu disse isso aqui. Na P2 eu pus uma
[1:34:52](#) questão sobre EDOs com variáveis separáveis
[1:34:55](#) um pouco mais complicada do que essa dos
[1:34:56](#) semicírculos, e
[1:34:57](#) muitas pessoas fizeram erros de conta
[1:34:59](#) horríveis que eu acho que foram causados
[1:35:02](#) por desorganização na hora de fazer
[1:35:04](#) contas... por exemplo, várias pessoas
[1:35:06](#) escreveram $H(x)=\sqrt{x}$ num lugar
[1:35:09](#) das contas e $H(x)=\sqrt{x+3}$
[1:35:12](#) em outro...

[1:35:15](#) e aí eu explico que isso casou confusões
[1:35:17](#) e não sei quê, e aí no resto da questão eu
[1:35:20](#) digo...
[1:35:22](#) bom, eu peço para as pessoas resolverem

[1:35:23](#) uma coisa específica com duas soluções
[1:35:25](#) gerais dessa EDO e
[1:35:29](#) depois duas soluções particulares, e eu
[1:35:33](#) digo isso aqui nessa questão: eu vou
[1:35:35](#) avaliar principalmente se você sabe usar
[1:35:37](#) direitos os truques do anexo da página 4.
[1:35:40](#) Ou seja: não basta usar o método.

[1:35:43](#) E os truques do anexo da página 4 são
[1:35:46](#) seguintes. Eu anexe o gabarito
[1:35:50](#) dessa questão da P2, e o gabarito tem
[1:35:54](#) vários dessas partículas em
[1:35:56](#) português... por exemplo, tem
[1:36:02](#) "seja", "temos", "isto é",
[1:36:04](#) "então"... deixa eu encontrar uns
[1:36:07](#) "isto é"s e "então"s... aqui tem
[1:36:10](#) um "isto é"s, aqui tem um "então",
[1:36:12](#) aqui tem um "se"...
[1:36:16](#) Então eu dava isso aqui como referência
[1:36:18](#) e as pessoas que já tinham uma certa
[1:36:21](#) noção de como usar isso conseguiam usar
[1:36:23](#) essa referência desse anexo daqui e
[1:36:26](#) conseguiam escrever bastante bem a
[1:36:30](#) solução delas dessa questão
[1:36:32](#) sem se enrolar...

[1:36:39](#) Deixa eu ver...
[1:36:43](#) eu acho que vale a pena mostrar isso
[1:36:45](#) aqui também...
[1:36:47](#) Siiiiim! Peraí, deixa eu mostrar isso aqui
[1:36:51](#) direito.
[1:36:56](#) Quase todas as expressões matemáticas
[1:36:58](#) que a gente usa em Cálculo 2 dependem
[1:37:00](#) do contexto. Por exemplo, a interpretação
[1:37:02](#) default pra essa expressão daqui é a
[1:37:04](#) seguinte: pra toda função $f: R \rightarrow R$ e pra
[1:37:07](#) todo x pertencente a R temos não sei quê...
[1:37:11](#) então se você só escreve isso aqui e mostra
[1:37:14](#) isso aqui pro colega que seja muito seu
[1:37:18](#) amigo ele vai levar meia hora tentando
[1:37:19](#) adivinhar o qual o contexto e vai
[1:37:22](#) adivinhar. E se ele descobrir em menos de,
[1:37:25](#) digamos, 50 tentativas, ele vai dizer: ok
[1:37:28](#) jóia, tá certo.

[1:37:30](#) Mas o colega que seja menos seu amigo
[1:37:32](#) vai fazer menos tentativas, e
[1:37:37](#) vai ter outros personagens, tipo o monitor,
[1:37:40](#) ou o professor, ou o colega que vai fazer o
[1:37:44](#) papel de advogado do diabo, que vai olhar
[1:37:47](#) uma coisa dessas daqui, que é ambígua, e
[1:37:51](#) vai interpretar de propósito do pior
[1:37:53](#) jeito possível.

[1:37:55](#) E eu coloquei esse comentário aqui, ó:
[1:37:57](#) lembre que quase todo mundo pára de ler
[1:38:01](#) um texto matemático quando vê uma
[1:38:02](#) besteira muito grande escrita nele.

[1:38:05](#) Imagina que um colega que seja menos seu
[1:38:07](#) amigo te mostra a solução dele pra
[1:38:09](#) um problema e te pergunta se ela tá certa.
[1:38:11](#) E a solução dele começa com: "Sabemos que
[1:38:14](#) $2=3$, então blábláblá". O que você faria?

[1:38:19](#) Se o colega não é muito seu amigo você
[1:38:22](#) pararia imediatamente, né, você nem leria
[1:38:24](#) o resto, você diria que tá tudo errado...
[1:38:26](#) claro que isso é um caso muito extremo
[1:38:30](#) de erro grotesco,
[1:38:32](#) mas a gente quer discutir também os
[1:38:35](#) casos mais sutis em que uma pessoa tá
[1:38:38](#) afirmando uma coisa que tá errada.

[1:38:42](#) E tem um outro lugar...
[1:38:46](#) eu não sei onde é que tá o link para ele,
[1:38:48](#) mas tem um outro lugar em que eu uso
[1:38:50](#) essa idéia, e digo:
[1:38:54](#) nesse ponto daqui se você quiser deixar
[1:38:56](#) tudo totalmente preciso você vai gastar
[1:38:58](#) horas, ou dias... então nesse ponto aqui
[1:39:01](#) escreva como se você estiver escrevendo
[1:39:03](#) para um colega que seja muito seu amigo.

[1:39:11](#) Deixa eu ver, peraí.
[1:39:33](#) Tem uma coisa aqui que o...
[1:39:38](#) Deixa eu falar ela rapidinho porque
[1:39:40](#) isso que eu vou falar agora
[1:39:42](#) vai ser uma espécie de trailer pro
[1:39:44](#) próximo vídeo, tá.

[1:39:46](#) Deixa eu voltar para aquela história da
[1:39:48](#) dica 7. Na dica 7 tem essa idéia de que
[1:39:56](#) você quer virar essa pessoa daqui -

[1:40:00](#) a pessoa que quando as outras pessoas
[1:40:01](#) lêem a sua solução e acham que ela tá
[1:40:04](#) claríssima, e que elas devem estudar
[1:40:07](#) com você...
[1:40:09](#) Você quer virar a pessoa que toda vez
[1:40:12](#) que as pessoas lêem algo que você
[1:40:14](#) escreveu as pessoas ficam maravilhadas e
[1:40:16](#) pensam: UAU, eu quero estudar com essa
[1:40:17](#) pessoa daqui.

[1:40:22](#) Vamos lembrar daquele personagem lá do
[1:40:25](#) início, que era o garoto gênio que
[1:40:29](#) via qualquer problema e dizia: EU SEI,
[1:40:31](#) EU SEI, EU SEI, e aí ele usa um método maluco,
[1:40:34](#) chega numa solução completamente
[1:40:35](#) maluca, e ele tem certeza absoluta daquilo.

[1:40:41](#) Ele não é uma pessoa com quem as outras
[1:40:43](#) pessoas vão querer estudar. Então a
[1:40:46](#) estratégia dele pode funcionar bem a
[1:40:47](#) curtíssimo prazo, porque aí as pessoas

[1:40:50](#) vão achar que...
[1:40:53](#) a curto prazo as pessoas vão achar que
[1:40:56](#) ele é um gênio e vão respeitar ele muito,
[1:40:57](#) mas depois esse respeito vai...
[1:41:00](#) vai até virar do avesso, né, as pessoas vão
[1:41:03](#) pensar "ai meu Deus, aquele cara ele se
[1:41:05](#) acha fodão mas ele é um idiota"...

[1:41:09](#) Uma das idéias dessa dica 7 é a seguinte.
[1:41:12](#) Se você for treinando com os colegas
[1:41:15](#) virar uma pessoa com quem vale a pena
[1:41:16](#) estudar você vai descobrir quais
[1:41:20](#) atitudes funcionam melhor a longo prazo...
[1:41:27](#) e deixa eu mostrar uma coisa aqui...
[1:41:33](#) lembre que isso aqui é aquele meu PDF com
[1:41:36](#) as várias reclamações dos alunos
[1:41:37](#) coloridas de vários jeitos,
[1:41:40](#) e aí no final
[1:41:45](#) várias coisas viraram branco...
[1:41:50](#) e
[1:41:58](#) aí tem vários alunos que não entenderam
[1:42:01](#) a metodologia, não entenderam porque que
[1:42:03](#) eles deveriam estar discutindo uns com
[1:42:04](#) os outros,
[1:42:07](#) e aí tem alguns alunos que... cadê?
[1:42:14](#) Tem alguns alunos que reclamam que
[1:42:18](#) que eu dava... cadê, caramba? Sumiu...
[1:42:23](#) mas bom, eu tenho certeza absoluta de que
[1:42:25](#) tinha alunos dizendo que tentavam
[1:42:28](#) estudar por outros livros e não
[1:42:31](#) funcionava
[1:42:32](#) porque eu tava apresentando a matéria de
[1:42:34](#) um jeito completamente maluco, tá...
[1:42:36](#) diferente dos outros professores,
[1:42:38](#) diferente dos livros, e não sei que.

[1:42:41](#) Lembra que lá no início eu disse que
[1:42:43](#) existem vários modos de estudar pelo
[1:42:45](#) livro.
[1:42:47](#) O que aconteceu no último semestre
[1:42:49](#) é que teve
[1:42:52](#) alguns alunos que começaram a estudar
[1:42:55](#) por outros livros e me mostraram os
[1:42:57](#) livros que estavam estudando.
[1:42:59](#) E eu fiquei empolgadíssimo com isso, e aí
[1:43:03](#) eu mostrei pra eles por que que eu tava
[1:43:04](#) apresentando as coisas de uma determinada
[1:43:06](#) forma, e mostrei que o que o que os
[1:43:08](#) outros livros estavam fazendo era algo
[1:43:10](#) avançado
[1:43:11](#) que eu achava difícil que eles
[1:43:13](#) conseguissem aprender direto aquilo. Então
[1:43:15](#) no meu método a gente estava dividindo a
[1:43:18](#) habilidade que
[1:43:20](#) o livro queria que você desenvolvesse
[1:43:24](#) em várias habilidades diferentes para eles
[1:43:25](#) poderiam aprender um passinho de cada vez,
[1:43:27](#) e eles adoraram isso. Alguns alunos me

[1:43:30](#) mostraram outros livros, e alguns alunos
[1:43:33](#) não.

[1:43:37](#) Então,
[1:43:39](#) parece que tinha uns alunos que estavam
[1:43:42](#) tentando estudar por outro lugar, mas
[1:43:43](#) eles não me contaram que que era esse
[1:43:45](#) outro lugar... e repara, eu tava tentando
[1:43:47](#) criar uma rede de pessoas que
[1:43:49](#) compartilhavam material, e toda vez que
[1:43:51](#) eu vi material de outras pessoas era
[1:43:53](#) muito legal, eu sempre aprendi alguma
[1:43:55](#) coisa nova quando eu olhava o material
[1:43:57](#) de algum outro curso... e eu tinha alunos
[1:44:00](#) que resolveram não me contar
[1:44:03](#) por onde é que ele estava estudando,
[1:44:04](#) não compartilhar esse material comigo, e
[1:44:07](#) depois anda reclamaram...

[1:44:12](#) E aí a sensação que eu tenho é a
[1:44:14](#) seguinte. Essa atitude, de
[1:44:19](#) não entender que o professor tá
[1:44:21](#) pedindo "oi gente, compartilhem o material
[1:44:23](#) de outros lugares comigo" e de não contar
[1:44:26](#) nada pro professor, só fazer
[1:44:28](#) reclamações no final do semestre, essa é
[1:44:31](#) uma atitude que não é boa a longo prazo.

[1:44:32](#) Vamos voltar aqui para dica 7...
[1:44:36](#) Eita, fechei tudo... deixa abrir ela de novo...
[1:44:54](#) então, isso não é bom, é como se eles não
[1:44:57](#) tivessem descoberto que essa estratégia
[1:44:59](#) não é boa, que se seguirem essa
[1:45:01](#) estratégia ninguém vai querer estudar
[1:45:02](#) com eles no futuro...

[1:45:06](#) caramba que mais que eu queria falar?...
[1:45:11](#) Meu Deus, desculpem a bagunça...
[1:45:20](#) droga, digamos que era isso, tá? Eu tinha
[1:45:24](#) material demais, eu não consegui
[1:45:25](#) organizar ele de um modo 100% organizado,
[1:45:29](#) eu não tenho um jeito
[1:45:31](#) maravilhoso de fechar esse vídeo com
[1:45:34](#) chave de ouro, então vou parar o vídeo
[1:45:36](#) por aqui assim mesmo.
[1:45:42](#) É isso!

[1:45:44](#)