

Por uma formação inicial de professores de matemática para adiar o fim do mundo: vivenciando o passado e alargando o presente

Victor Giraldo – victor.giraldo@ufrj.br

Universidade Federal do Rio de Janeiro

Programação de Pós-Graduação em Ensino de Matemática

Programa de Pós-Graduação em Educação



**Programa de Pós-Graduação
em Ensino de Matemática**



**Programa de Pós-Graduação
em Educação**



**Universidade
Federal do
Rio de Janeiro**



**Instituto de
Matemática**



<https://www.youtube.com/c/laprime>

*“Por vezes, esse debate [sobre formação de professores de matemática] se sustenta (ou carece de sustentação) a partir de argumentos baseados em aspectos tais como **tradição** – “sempre foi assim, então deve continuar sendo assim” –, **experiência** – “quando eu estudei era assim, então deve continuar sendo assim” –, ou **preferência** – “eu acho isso muito legal, então tem que ser assim”.*

Pode ser surpreendente o fato de que uma discussão tão complexa e com tantos desdobramentos nas sociedades contemporâneas seja abordada com base em argumentos tão “pouco rigorosos”, especialmente por pessoas cujas atividades profissionais envolvem os rigores da pesquisa acadêmica.

Tais argumentações parecem desconsiderar as complexidades das questões envolvidas na formação de professores, seus pressupostos e suas implicações, que as caracterizam como objetos de investigação.”

*Alguns currículos de cursos de Licenciatura são concebidos [...] tendo como referência principal os currículos dos cursos de Bacharelado correspondentes, dos quais são excluídos os tópicos considerados “difíceis” ou “desnecessários” para o professor. Assim, a Licenciatura é concebida como um **Bacharelado mutilado**. Essa é uma **perspectiva negativa** para a formação de professores, pois se sustenta em premissas apenas sobre aquilo que o professor **não** precisa saber, sem levar em consideração os saberes necessários para a prática.*

*Em contraponto [...] buscamos uma **perspectiva afirmativa** para a formação de professores, isto é, uma concepção orientada **a partir da prática e para a prática**, que reconheça a complexidade dos saberes próprios da atividade profissional de ensinar matemática na escola básica, e que promova a integração desses saberes no processo formativo.”*

Interpelando a Literatura de Formação de Professores: o que ela Reivindica e o que ela Lança no Aberto

Tardif (2000) demarca os *saberes da experiência* como aqueles que **brotam da experiência e são por ela validados**. Estes constituem **uma epistemologia própria** da prática, que caracteriza a docência como uma profissão e a distingue de outras profissões e ocupações.

Nóvoa (2009) defende uma *formação de professores construída dentro da própria profissão*. Para o autor, formar um professor é **introduzir alguém em um cultura da profissão**.

Tardif, M. Saberes profissionais dos professores e conhecimentos universitários: elementos para uma epistemologia da prática profissional dos professores e suas consequências em relação à formação para o magistério. Revista Brasileira de Educação, n. 13, 2000.

Nóvoa, A. Professores: Imagens do Futuro Presente. Lisboa: Educa, 2009.

Interpelando a Literatura de Formação de Professores: o que ela Reivindica e o que ela Lança no Aberto

Fiorentini (2013) destaca modalidades de comunidades de aprendizagem e investigação na relação escola-universidade:

Acadêmicas – monitoradas pela universidade:

- Endógenas
- Colaborativas com a prática escolar
- **Colonizadoras da prática escolar**

Escolares – monitoradas pela escola:

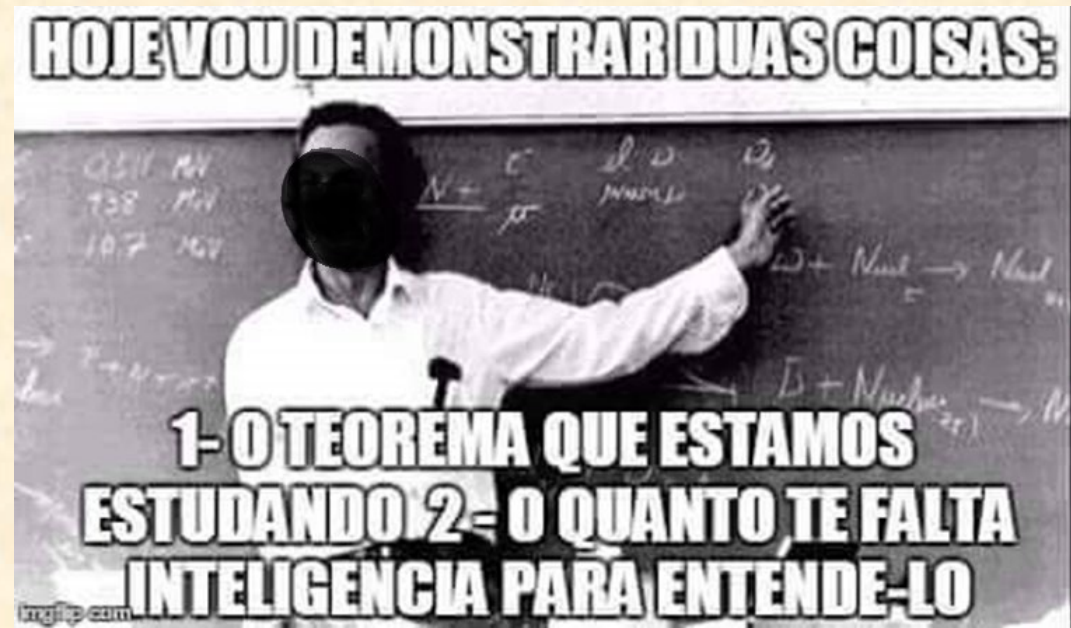
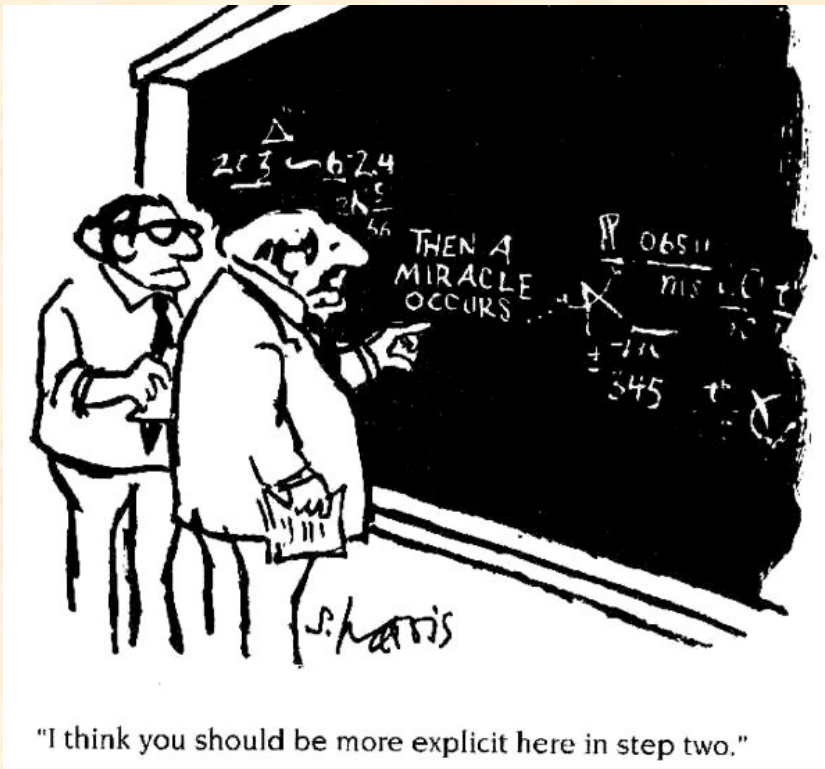
- Endógenas
- Abertas à colaboração / parceria
- **Dispostas a serem colonizadas**

Fronteiriças – sem território definido de controle

Interpelando a Literatura de Formação de Professores: o que ela Reivindica e o que ela Lança no Aberto

Para além de denunciar os processos de colonização da Escola pela Universidade, procuramos entender os lugares de ambas – Escola e Universidade – em um projeto colonial de poder hegemônico.

Em que se referenciam essas epistemologias e culturas profissionais próprias da docência?



Que sentidos são mobilizados sobre:

O que é matemática?

O que é educação?

O que é ensinar matemática?

Quais são suas impressões sobre a matemática ensinada na escola?



As visões das redes...

Mas gente... não seria mais produtivo usarem essas verbas pra melhorar o ensino fundamental, onde os alunos aprendem os conceitos matemáticos básicos?

Fui professora de matemática em Brasília. Aposentada há 25 anos, fico tentando estabelecer uma relação entre essas "novidades antro-po-filo-sociológicas" no ensino da Matemática e os péssimos resultados dos brasileiros no exame do PISA. Ôxente!

Uma visão de que as ciências ditas “exatas” seriam politicamente neutras, isentas de ideologia, e de que, diferentemente de “outras áreas”, o conhecimento matemático seria desterritorializado, situado em uma posição epistemológico que não sofre qualquer influência do local onde as pessoas habitam.

Uma visão de que “melhorar o ensino de matemática” corresponderia a “melhor apresentar seus conceito básicos”, e de que “essas novidades antro-po-filo-sociológicas” não têm qualquer interferência no ensino ou na aprendizagem de matemática.

Seria ridículo se não fosse estúpido. Desculpe o desabafo! Misturar ideologia com ciências exactas é totalmente destituído de sentido.

"Em outras áreas da ciência o local de origem da pessoa pode ter alguma influência. Mas Matemática é Matemática, não importa de onde vem." 🧡

As visões das redes...

Parece haver uma **“confusão epistemológica”** entre **uma visão “de dentro”** das ciências ditas “exatas” – **de como sua lógica interna e seus critérios de verdade se estruturam hoje** – e **uma visão “sobre”** as ciências ditas “exatas” – **de como seus conhecimentos são produzidos e mobilizados em perspectivas histórica, social e subjetiva.**

Essa visão parece produzir uma percepção de que as ciências ditas “exatas” forneceria uma espécie de **“território seguro”**, onde **não seria preciso discutir questões sociais, de raça ou de gênero**, onde **seria possível se isentar eticamente dessas discussões.**

Posições antirracistas, anti-patriarcais ou anti-LGBTfóbicas parecem causar mais indignação que o próprio racismo, patriarcado ou LGBTfobia – e **a violação do “território seguro das ciências exatas” parece exacerbar mais ainda essa indignação.**

Porém, evidentemente essas visões não são “incidentais”. **Então como a modernidade eurocêntrica e as visões disseminadas sobre as ciências ditas “exatas” se coproduzem?**

Desfazendo o “*território seguro das ciências exatas*” ¹

Victor Giraldo (UFRJ)

CIÊNCIAHOJE

EDIÇÃO 374 (MARÇO 2021)

RAÇA, GÊNERO, EDUCAÇÃO E CIÊNCIAS EXATAS

Pesquisas no campo da educação mostram como processos de discriminação associados a raça, gênero, identidade de gênero e orientação sexual têm constituído obstáculos para a aprendizagem e para a progressão educacional, em especial nas ciências ditas ‘exatas’



Neil deGrasse Tyson

<https://cienciahoje.org.br/artigo/o-necessario-dialogo-entre-raca-genero-educacao-e-ciencias-exatas/>

Desfazendo o “território seguro das ciências exatas”¹₂

Alan Alves-Brito (UFRGS)

CIÊNCIAHOJE

EDIÇÃO 387 (MAIO 2022)

FÍSICA E ASTRONOMIA NUMA PERSPECTIVA AFRO-INDÍGENA

A física e a astronomia, ciências fundamentais para a construção de nossa identidade contemporânea de sociedade científico-tecnológica, não têm sido neutras e puras. O predomínio da perspectiva europeia vem excluindo a cultura e o conhecimento de negros e indígenas de seus processos e suas práticas de ensino e divulgação.



<https://cienciahoje.org.br/artigo/o-ensino-de-fisica-e-astronomia-pela-perspectiva-afro-indigena/>

Modernidade / Colonialidade

A **modernidade** impõe **uma narrativa histórica linear e universal**, tendo a cultura europeia como referência única e hegemônica de **“progresso”**, em uma empreitada para **apagar as diversas histórias que coexistiam até então**.

A **modernidade** é **uma invenção da colonialidade**, como caminho inexorável em direção progresso, no qual **são justificáveis todas as violências para tirar os povos “selvagens” de seu estado “primitivo”**.



Dussel, E. (1992). 1492: El encubrimiento del otro. Hacia el origen del mito de la modernidad. Madrid, España: Nueva Utopía.

Modernidade / Colonialidade

A **colonialidade** se refere aos padrões de poder que **emergem** do **colonialismo moderno**, mas **sobrevivem** a este.

A **colonialidade** naturaliza suas próprias epistemologias e racionalidades como possibilidades únicas, relega outros corpos, sabedorias e formas de estar no mundo a um estatuto de “**periférico**” e de “**primitivo**” – e **culpabiliza os sujeitos pelo suposto estado de “atraso”**.



- (A) exaltação da jornada flexível
- (B) elitização da inovação material
- (C) fetichização da tecnologia avançada
- (D) glamourização da precariedade laboral

Dussel, E. (1992). 1492: El encubrimiento del otro. Hacia el origen del mito de la modernidad. Madrid, España: Nueva Utopía.

Modernidade / Colonialidade

A **colonialidade** se refere aos padrões de poder que **emergem** do **colonialismo moderno**, mas **sobrevivem** a este.

A **colonialidade** naturaliza suas próprias epistemologias e racionalidades como possibilidades únicas, relega outros corpos, sabedorias e formas de estar no mundo a um estatuto de “**periférico**” e de “**primitivo**” – e **culpabiliza os sujeitos pelo suposto estado de “atraso”**.



**“Você tá rindo quê?
Nós estamos em guerra.”**

Ailton Krenak – “Guerras do Brasil”

Dussel, E. (1992). 1492: El encubrimiento del otro. Hacia el origen del mito de la modernidad. Madrid, España: Nueva Utopía.

Que outras histórias contamos?

Nosso tempo é especialista em criar ausências: do sentido de viver em sociedade, do próprio sentido da experiência da vida. (...) O tipo de humanidade zumbi que estamos sendo convocados a integrar não tolera tanto prazer, tanta fruição de vida. Então, pregam o fim do mundo como uma possibilidade de fazer a gente desistir dos nossos próprios sonhos.



E a minha provocação sobre adiar o fim do mundo é exatamente sempre poder contar mais uma história. Se pudermos fazer isso, estaremos adiando o fim. (...) Há centenas de narrativas de povos que estão vivos, contam histórias, cantam, viajam, conversam e nos ensinam mais do que aprendemos nessa humanidade.

**Mangueira, tira a poeira dos porões
Ô, abre alas pros teus heróis de barracões
Dos Brasis que se faz um país de Lecis, jamelões
São verde e rosa, as multidões**

**Brasil, meu nego
Deixa eu te contar
A história que a história não conta
O avesso do mesmo lugar
Na luta é que a gente se encontra**



História para Ninar Gente Grande

GRES Mangueira 2019

**Brasil, meu denço
A Mangueira chegou
Com versos que o livro apagou
Desde 1500 tem mais invasão do que
descobrimento
Tem sangue retinto pisado
Atrás do herói emoldurado
Mulheres, tamoios, mulatos
Eu quero um país que não está no retrato**

**Brasil, o teu nome é Dandara
E a tua cara é de cariri
Não veio do céu
Nem das mãos de Isabel
A liberdade é um dragão no mar de Aracati**

**Salve os caboclos de julho
Quem foi de aço nos anos de chumbo
Brasil, chegou a vez
De ouvir as Marias, Mahins, Marielles, Malês**

Mangueira, tira a poeira dos porões
Ô, abre alas pros teus heróis de barracões
Dos Brasis que se faz um país de Lecis, jamelões
São verde e rosa, as multidões

Brasil, meu nego
Deixa eu te contar
A história que a história não conta
O avesso do mesmo lugar
Na luta é que a gente se encontra



História para Ninar Gente Grande

GRES Mangueira 2019

Brasil, meu denço
A Mangueira chegou
Com versos que o livro apagou
Desde 1500 tem mais invasão do que
descobrimento
Tem sangue retinto pisado
Atrás do herói emoldurado
Mulheres, tamoios, mulatos
Eu quero um país que não está no retrato

Brasil, o teu nome é Dandara
E a tua cara é de cariri
Não veio do céu
Nem das mãos de Isabel
A liberdade é um dragão no mar de Aracati

Salve os caboclos de julho
Quem foi de aço nos anos de chumbo
Brasil, chegou a vez
De ouvir as Marias, Mahins, Marielles, Malês

A história que a história não conta
O avesso do mesmo lugar
O que está aqui mas não é visto



Crédito: Lucas Landau, 2018

Que Matemática para Licenciatura?

A história que a história não conta

O avesso do mesmo lugar

O que está aqui mas não é visto



- em que **como a Universidade olha para seus estudantes, como sujeitos e como profissionais e intelectuais críticos em formação;**
- em que **como a Universidade provoca seus professores em formação a olhar para seus futuros estudantes, seus contextos e sujeitos de trabalho;**
- olhares não apenas para as transformações que a formação universitária possibilita individualmente na vida de seus estudantes, mas sobretudo para **as transformações que a formação universitária de seus estudantes provoca coletivamente na sociedade.**

Que Matemática para Licenciatura?

A chegada na Universidade e na Licenciatura

Uma **posição política institucional eticamente e socialmente comprometida com a formação, a permanência do estudante que está aqui** – e não com um “aluno idealizado”, que por vezes se supõe ou se deseja que estivesse aqui.

Uma **Universidade que sai do lugar**: uma estrutura curricular que não seja inflexível, mas que se referencie no estudante que está aqui, e que reconheça que a vivência na Universidade não é igual para todos.

Componentes curriculares no 1º ano de curso, visando ao acolhimento e à integração na Universidade, sem ementa fixa, mas que sejam **construídas a partir do que os estudantes ingressantes trazem** (ao contrário de algumas disciplinas de “pré-cálculo”).



Que Matemática para Licenciatura?

A chegada na Universidade e na Licenciatura

Políticas e práticas curriculares orientadas para a formação profissional docente, desde início do curso.



- em que as discussões sobre o conteúdo e sobre o ensino não sejam dissociadas;
- em que o licenciando se entenda como professor em formação desde o ingresso do curso, e que, a partir desse entendimento, construa uma visão crítica sobre a própria formação.

Que Matemática para Licenciatura?

A chegada na Universidade e na Licenciatura

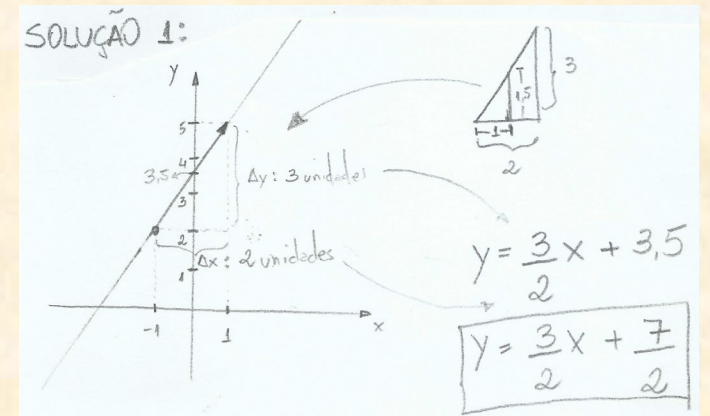
Políticas e práticas curriculares orientadas para a formação profissional docente, desde início do curso.



Trabalho 1: Análise de produção de alunos

Considere a reta r , definida pelas equações paramétricas $\begin{cases} x = -1 + 2t \\ y = 2 + 3t \end{cases}$, com $t \in \mathbb{R}$ e determine sua equação reduzida (a que evidencia os coeficientes angular e linear).

- (a) As soluções 1 e 2 estão corretas? Justifique suas respostas, apresentando uma explicação para as estratégias e conceitos utilizados em cada solução.
- (b) Que retorno você daria para cada um dos estudantes sobre sua solução?
- (c) Como você conduziria uma discussão coletiva com a turma com base nessas soluções?
- (d) Qual das soluções evidencia mais aspectos conceituais do problema proposto. Justifique.



SOLUÇÃO 2:

$$x = -1 + 2t \rightarrow x + 1 = 2t \rightarrow \frac{x+1}{2} = t$$
$$y = 2 + 3t \rightarrow y - 2 = 3t \rightarrow \frac{y-2}{3} = t$$
$$\frac{x+1}{2} = \frac{y-2}{3} \rightarrow \frac{3x+3}{2} = y-2 \rightarrow y = \frac{3x+3}{2} + 2$$

Que Matemática para Licenciatura?

*Uma formação na Licenciatura
profissionalmente orientada*



Componentes curriculares que levem os licenciandos **a desconstruir e a desaprender suas próprias imagens do “aluno idealizado”**, e a ideia de que a escola onde lecionarão não é (necessariamente) aquela de suas próprias experiências como alunos da educação básica.

São necessárias **políticas curriculares intencionais para desaprender a imagem do “aluno idealizado”** – se não essa imagem emerge das estruturas sociais, e se materializa em corpo masculino, branco, hétero, cis, habitante dos territórios de classe média dos centros urbanos.

Desmontando as Caravelas



Giraldo, V.; Fernandes, F. Caravelas à Vista: Giros Decoloniais e Caminhos de Resistência na Formação de Professoras e Professores que Ensinam Matemática. Perspectivas da Educação Matemática, v. 12, n. 30, 2019.

*“(...) propomos um giro epistêmico, materializado por uma inversão nos protagonismos de narrativas hegemônicas – em lugar de **Terra à vista!**, bradamos **Caravelas à vista!**. Assim, nos desafiamos a **desaprender as versões da história** do olhar único do colonizador que vislumbra a terra bruta a ser civilizada, para passar a narrá-la do ponto de vista dos povos e dos grupos colonizados e subalternizados.*

*Tal mudança na pessoa que narra não corresponde meramente a **outra versão** da mesma história, em que os povos colonizados contemplam passivamente a aproximação das caravelas carregando os dispositivos civilizatórios que apagarão suas culturas.*

*A narrativa que propomos é uma **subversão da história**, na qual, em um desses povos tomam consciência da chegada das caravelas, apropriando-se delas, desmontando-as, subvertendo o uso de suas peças e usando-as em caminhos de resistência e de insurgência que produzem **possibilidades de afirmação de corpos e de formas de viver e de estar no mundo.***

*Esta não é uma versão da história dos heróis e dos fatos heroicos que atuaram na invenção daquilo que hoje se chama **Brasil**, daquilo que hoje se chama **Matemática** ou daquilo que hoje se chama **Formação de Professores**; mas **uma narrativa de grupos, de sujeitos e de sabedorias que foram e que são invisibilizados nesses processos.**”*

Que outras histórias contamos?

Buscamos **tensionar e alargar** as próprias delimitações epistemológicas de *“matemática”*, de *“história”* e de *“humanidade”*, como perspectivas únicas para explicar o mundo e a vida – bem como as formas por meio das quais essas delimitações conformam práticas na escola e na universidade referenciadas em culturas hegemônicas.



Que outras histórias contamos?

Buscamos **desnaturalizar entendimentos comuns**, expressos em jargões disseminados como:

“a matemática é uma linguagem universal”

“a matemática está em tudo”

- que instituem delimitações autorreferenciadas de *“universo”*, como *aquilo sobre o que a matemática fala*; e de *“tudo”*, como *aquilo em a matemática está*;
- e cujos **sentidos políticos, enunciados a partir de uma alegada “neutralidade”**, não estão só em suas implicações lógicas, mas sobretudo em seus **não ditos, naquilo que é deixado de fora.**



Giraldo, V.; Fernandes, F.; Matos, D.; Quintaneiro, W. Formação de professores para ensinar matemática em uma perspectiva decolonial. In: Formação de Professores que Ensinam Matemática: Processos, Desafios e Articulações com a Educação Básica, São Paulo: SBEM-SP, 2020.

Que outras histórias contamos?

Se a matemática é uma “**linguagem universal**”, então **quem dita** o que constitui e o que está fora desse “universo”, e quais são as sintaxes e as semânticas dessa “linguagem”?

Se a matemática “**está em tudo**”, então **não estão igualmente em tudo** a história, a filosofia ou as artes populares?

O que é legitimado dentro desse “tudo”, e que sabedorias e que corpos são deixados de fora desse “tudo”?

Sobretudo, ***que sentidos isso provoca naqueles corpos e sabedorias que são deixados de fora?***



Giraldo, V.; Fernandes, F.; Matos, D.; Quintaneiro, W. Formação de professores para ensinar matemática em uma perspectiva decolonial. In: Formação de Professores que Ensinam Matemática: Processos, Desafios e Articulações com a Educação Básica, São Paulo: SBEM-SP, 2020.

Que outras histórias contamos?

Não se trata de defender o **banimento dos currículos dos conhecimentos identificados como “hegemônicas”, e substituição por saberes outros, associados a grupos historicamente invisibilizados.**

Essa “**lógica de substituição**” pode **não desnaturalizar a posição de universalidade dos conhecimentos hegemônicos, e pode não tirar os saberes outros de um lugar do “exótico”.**

Trata-se de **trazer saberes outros como lugares de enunciação de sentidos outros de educação, e de situar os conhecimentos hegemônicos em outro lugar político, que desestabilize seu lugar de universalidade.**



Que outras histórias contamos?

Um curso EJA em uma comunidade da etnia Guarani.
A importância da precisão em grandezas e medidas.



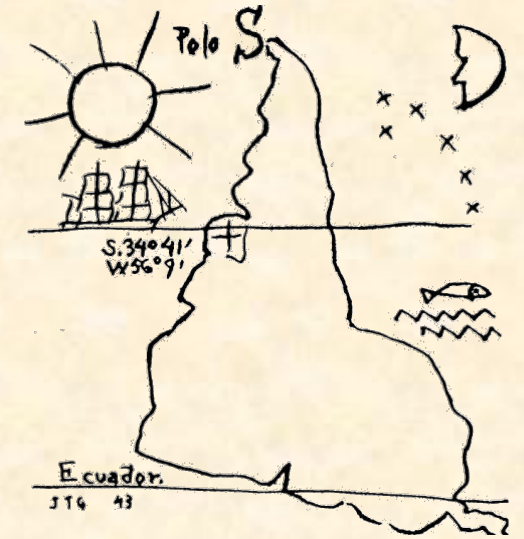
Se você empresta 1 quilo de arroz pro seu vizinho, quanto ele vai ter que te devolver depois?

Eu emprestei aquilo que ele estava precisando, então depois ele vai me devolver o que eu estiver precisando.

Por uma Matemática Problematizada

A **matemática** é socialmente reconhecida hoje como **a ciência da lógica, da exatidão e da certeza por excelência**. O conhecimento matemático seria, então, caracterizado pela **perfeição da estrutura e pela correção dos resultados**. [...]

A visão convencional da matemática como ciência da lógica, da exatidão e da certeza pode descrever a **ordem da estrutura**, isto é, a **organização do conhecimento matemático científico e seus critérios de legitimação aceitos hoje** – porém, não corresponde às **ordens de invenção**, ou seja, às **formas de produção de conhecimento que estiveram e estão presentes nas diversas práticas hoje chamadas de matemáticas**. Na matemática contemporânea, a perfeição da estrutura, chancelada pelas regras da lógica, é perseguida na forma de organizar e de encadear axiomas, definições, teoremas e demonstrações, o que constitui a garantia de correção e de exatidão dos resultados.



Por uma Matemática Problematizada

Um “roteiro” culturalmente legitimado no Ensino de Matemática:

Definição



Teorema



Exemplos/ Aplicações / Exercícios



Esse “roteiro” descreve a **ordem da estrutura** mas não as **ordens de invenção**.

Parece haver uma concepção de que sair desse “roteiro” implicaria em um “enfraquecimento” do conteúdo.

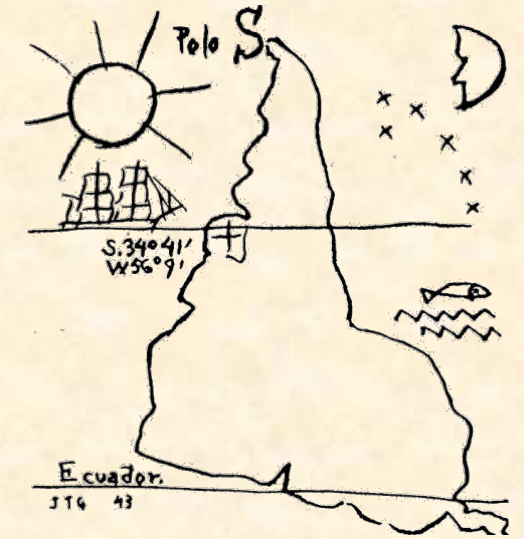
Defenderemos o contrário: uma **perspectiva problematizada** corresponde a um **aprofundamento** da matemática.

Por uma Matemática Problematizada

matemática não problematizada

×

matemática problematizada



Em duas dimensões – que se sustentam mutuamente:

- *uma epistemologia da matemática;*
- *uma do ensino de matemática.*

Giraldo, V.; Roque, T. Por uma Matemática Problematizada: as Ordens de (Re)Invenção. Perspectivas da Educação Matemática, 2021.

Giraldo, V. Formação de Professores de Matemática: para uma Abordagem Problematizada. Ciência e Cultura, v. 70, p. 37-42, 2018.

Giraldo, V. Que Matemática para a Formação de Professores? Por uma Matemática Problematizada.

In: XIII Encontro Nacional de Educação Matemática (XIII ENEM), Cuiabá. SBEM, 2019.

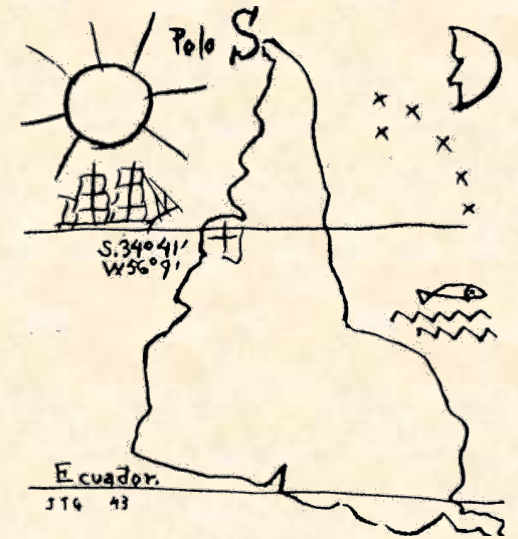
A Matemática **não** Problematizada

A **matemática não problematizada** é uma concepção sobre a matemática que tem as **respostas (teoremas) como categoria central**.

A **matemática** corresponde à **ordem da estrutura**.

Os **problemas** são vistos como **deficiências provisórias**, que são, em geral, **atribuídas a incapacidades inerentes aos sujeitos**, e que são sanadas pela obtenção de uma resposta (teorema).

A matemática é entendida como **um conjunto de verdades que sempre foram e sempre serão da forma como são hoje, e cujo entendimento evolui linear e universalmente de um estado “mais atrasado” para um estado “mais avançado”**, na medida em que as falhas em relação ao saber vão sendo preenchidas, **por meio da inspiração isolada de “gênios com talento inato”**.



Giraldo, V.; Roque, T. Por uma Matemática Problematizada: as Ordens de (Re)Invenção. Perspectivas da Educação Matemática, 2021.

Giraldo, V. Formação de Professores de Matemática: para uma Abordagem Problematizada. Ciência e Cultura, v. 70, p. 37-42, 2018.

Giraldo, V. Que Matemática para a Formação de Professores? Por uma Matemática Problematizada. In: XIII Encontro Nacional de Educação Matemática (XIII ENEM), Cuiabá. SBEM, 2019.

A Matemática **não** Problematizada

O objetivo do **ensino** é **relatar verdades prontas a priori**.

A **aprendizagem** é um processo que leva da ignorância ao saber, que se completa e acaba quando esse saber é atingido.

O **“erro”** e **“não entendimento”** são manifestações de **incapacidades de repetir o que foi dito, deficiências cognitivas ou sociais dos aprendizes** – pelas quais **eles próprios são culpabilizados**.

O trabalho do professor é **reconhecer os alunos “talentosos” e separá-los dos “fracos”**.

Mas a noção de **“talento”** é enviesada culturalmente, e **toca as pessoas de formas assimétricas**, dependendo de **suas raças, identidades de gênero, orientações sexuais, posições sociais, crenças e ideologias** – e **é assim que a abordagem de matemática não problematizada opera como um filtro social que atua na manutenção de padrões de poder coloniais e de relações de subordinação estruturais**.



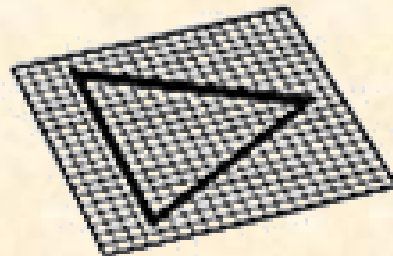
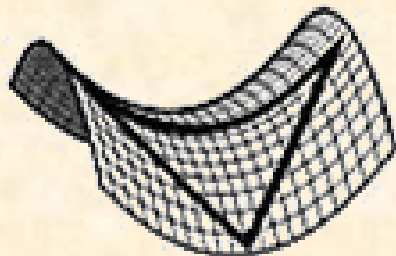
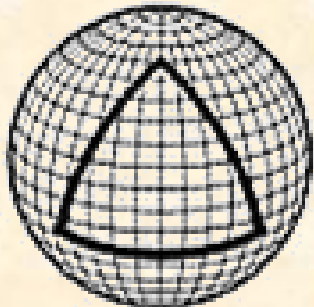
Giraldo, V.; Roque, T. Por uma Matemática Problematizada: as Ordens de (Re)Invenção. Perspectivas da Educação Matemática, 2021.

Giraldo, V. Formação de Professores de Matemática: para uma Abordagem Problematizada. Ciência e Cultura, v. 70, p. 37-42, 2018.

Giraldo, V. Que Matemática para a Formação de Professores? Por uma Matemática Problematizada.

In: XIII Encontro Nacional de Educação Matemática (XIII ENEM), Cuiabá. SBEM, 2019.

Por uma Matemática Problematizada



Os **“erros”** nas tentativas de prova do Postulado das Paralelas como Teorema tiveram um papel crucial no desenvolvimento histórico das **Geometrias não Euclidianas** como área da Matemática.

Giraldo, V.; Roque, T. Por uma Matemática Problematizada: as Ordens de (Re)Invenção. Perspectivas da Educação Matemática, 2021.

Giraldo, V. Formação de Professores de Matemática: para uma Abordagem Problematizada. Ciência e Cultura, v. 70, p. 37-42, 2018.

Giraldo, V. Que Matemática para a Formação de Professores? Por uma Matemática Problematizada.

In: XIII Encontro Nacional de Educação Matemática (XIII ENEM), Cuiabá. SBEM, 2019.

Por uma Matemática Problematizada

A **matemática problematizada** é uma concepção sobre a matemática que tem aos **problemas como categoria central, como único a priori da matemática.**

A **matemática** corresponde às **ordens de invenção.**

Os **problemas** não são faltas de entendimento em relação a um saber a priori, e sim **o próprio saber.**

Os **problemas** não são eliminados pela obtenção de uma eventual solução, **mas têm uma verdade em si – independente de conduzirem ou não a uma solução** – e são essas soluções que têm um estatuto provisório.



Giraldo, V.; Roque, T. Por uma Matemática Problematizada: as Ordens de (Re)Invenção. Perspectivas da Educação Matemática, 2021.

Giraldo, V. Formação de Professores de Matemática: para uma Abordagem Problematizada. Ciência e Cultura, v. 70, p. 37-42, 2018.

Giraldo, V. Que Matemática para a Formação de Professores? Por uma Matemática Problematizada. In: XIII Encontro Nacional de Educação Matemática (XIII ENEM), Cuiabá. SBEM, 2019.

Por uma Matemática Problematizada

O ensino de matemática instaura *outras ordens* – *as ordens de (re)invenção*.

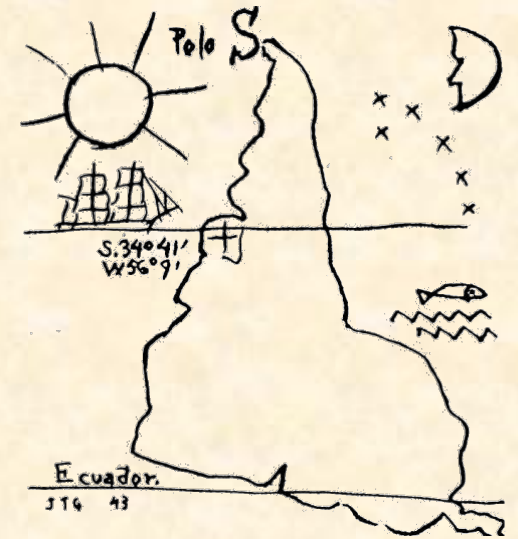
As ideias são ressignificadas pelos sujeitos e nos contextos – são *(re)inventadas*.

Os *problemas* não tem sua potência apagada pela obtenção de uma solução.

A *aprendizagem* não é um processo que se completa quando um saber fixo a priori é atingido – mas se situa na *incompletude* e no *inacabamento*.

O *“erro”* – por parte daqueles que estão em lugar de *“discente”* e em lugar de *“docente”* – não é um desvio no caminho em direção ao conhecimento, e sim *uma abertura de caminhos*.

O *“não entendimento”* não é falta de conhecimento do sujeito, e sim possibilidade de produção de *outros entendimentos*.



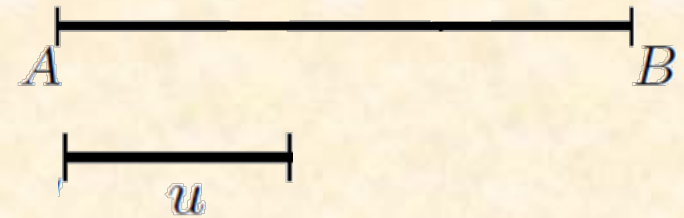
Giraldo, V.; Roque, T. Por uma Matemática Problematizada: as Ordens de (Re)Invenção. Perspectivas da Educação Matemática, 2021.

Giraldo, V. Formação de Professores de Matemática: para uma Abordagem Problematizada. Ciência e Cultura, v. 70, p. 37-42, 2018.

Giraldo, V. Que Matemática para a Formação de Professores? Por uma Matemática Problematizada. In: XIII Encontro Nacional de Educação Matemática (XIII ENEM), Cuiabá. SBEM, 2019.

Por uma Matemática Problematizada

Dados um **segmento AB** e uma **unidade de medida u** ,
é sempre possível determinar uma subdivisão u de
que caiba um número inteiro de vezes em AB ?



Existem mais **números racionais** do que **irracionais**?

$$a = 0, a_1 a_2 a_3 a_4 a_5 \dots$$

Que respostas são mais intuitivas?

Como essas perguntas têm potência de nos afetar?

Essa potência está nas perguntas ou nas respostas?

Giraldo, V.; Roque, T. Por uma Matemática Problematizada: as Ordens de (Re)Invenção. Perspectivas da Educação Matemática, 2021.

Giraldo, V. Formação de Professores de Matemática: para uma Abordagem Problematizada. Ciência e Cultura, v. 70, p. 37-42, 2018.

Giraldo, V. Que Matemática para a Formação de Professores? Por uma Matemática Problematizada.

In: XIII Encontro Nacional de Educação Matemática (XIII ENEM), Cuiabá. SBEM, 2019.

Que Matemática para Licenciatura?

Disciplinas de **Análise**, às vezes, se baseiam, implícita ou explicitamente, na ideia:

*“Tudo que é preciso **saber** sobre os números reais é que $(\mathbb{R}, +, \cdot, \leq)$ é um **corpo ordenado completo**.”*

Em uma posição de matemática problematizada, ao contrário, procura-se discutir em profundidade, da perspectiva dos processos históricos e subjetivos da produção de saberes e de sentidos:

*O que um **corpo** (como estrutura algébrica)?*

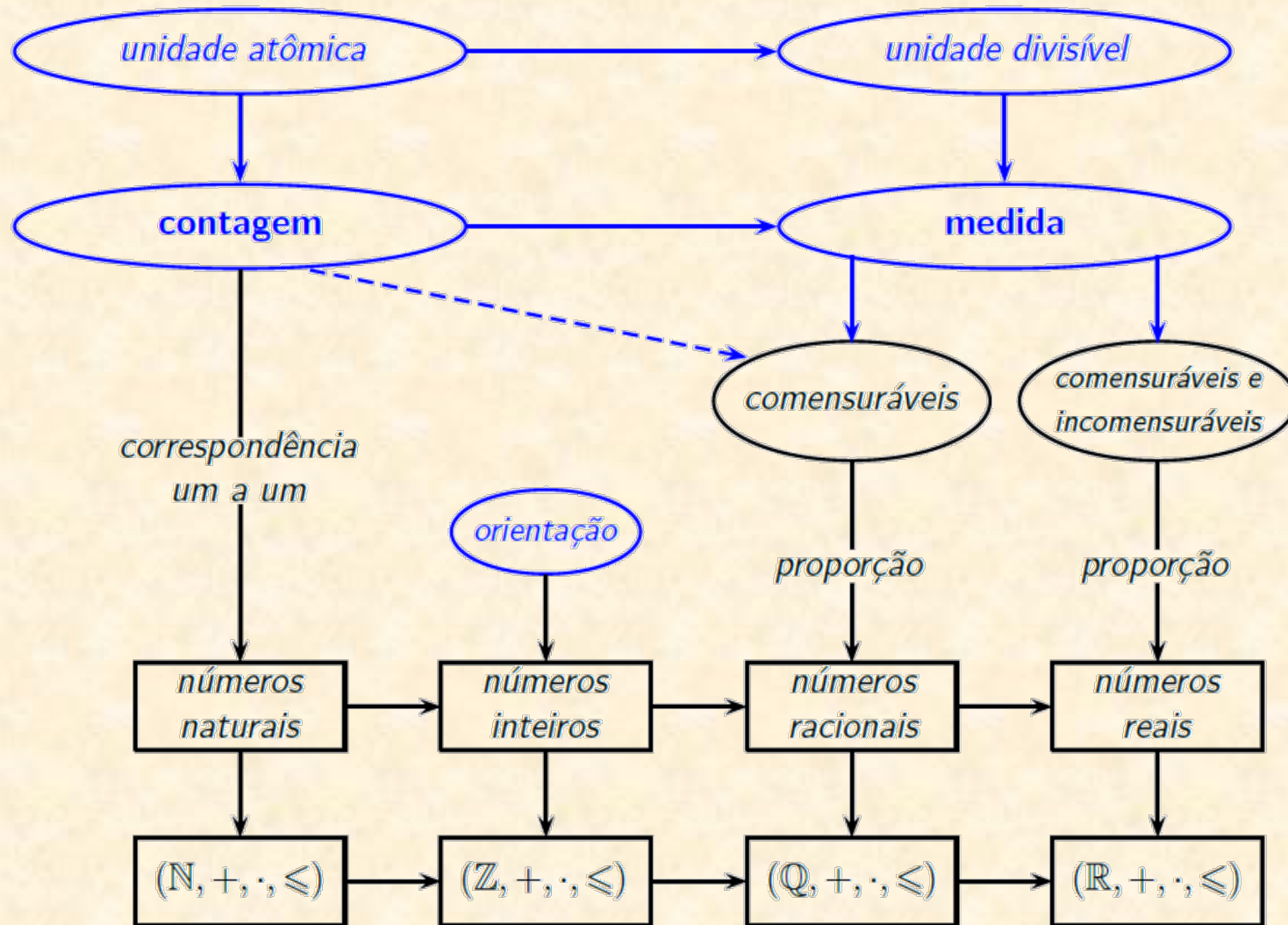
*O que quer dizer um corpo ser **ordenado**?*

*O que é **completude** e que isso implica?*

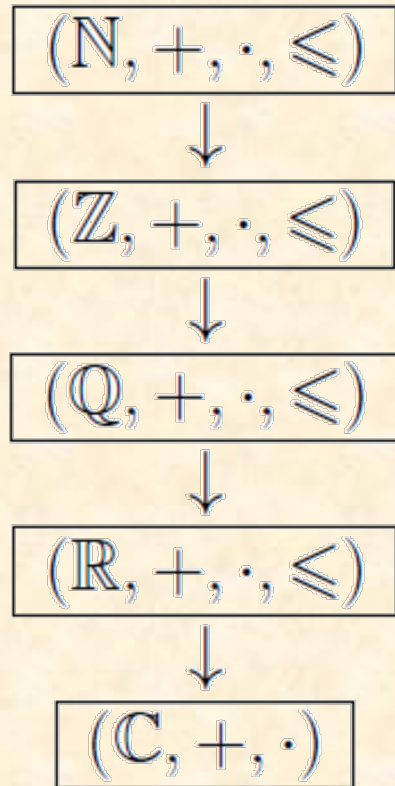
*Que importância têm essas questões para a **matemática contemporânea**?*

*Que relevância têm essas questões para a **matemática escolar**?*

Que Matemática para Licenciatura?



Que Matemática para Licenciatura?



*Em cada extensão,
o que se preserva e
o que transforma?*

Que Matemática para Licenciatura?

$$(\mathbb{N}, +, \cdot, \leq)$$



$$(\mathbb{Z}, +, \cdot, \leq)$$



$$(\mathbb{Q}, +, \cdot, \leq)$$



$$(\mathbb{R}, +, \cdot, \leq)$$



$$(\mathbb{C}, +, \cdot)$$

Incluídos os **inversos aditivos** dos números naturais.

$(\mathbb{Z}, +, \cdot, \leq)$ é o **menor anel ordenado que estende** $(\mathbb{N}, +, \cdot, \leq)$.

Incluídos os **inversos multiplicativos** dos números inteiros (e outros).

$(\mathbb{Q}, +, \cdot, \leq)$ é o **menor corpo ordenado que estende** $(\mathbb{Z}, +, \cdot, \leq)$.

Construído o **completamento topológico** dos números racionais.

Algum processo de **“aproximação infinita”**.

$(\mathbb{R}, +, \cdot, \leq)$ é o **menor corpo ordenado completo que estende** $(\mathbb{Q}, +, \cdot, \leq)$.

Incluídas os **raízes de polinômios com coeficientes reais**.

$(\mathbb{C}, +, \cdot, \leq)$ é o **completamento algébrico** de $(\mathbb{R}, +, \cdot, \leq)$ – mas não é ordenado.

Que Matemática para Licenciatura?

O que é 2^3 ?

O que é 2^{-3} ?

O que é $2^{1/3}$?

O que é 2^π ?

*O que isso tem a ver com a matemática
que se aprende na universidade?*

Que Matemática para Licenciatura?

O que é $\sqrt[5]{7}$?

Como sabemos que esse número existe?

*O que isso tem a ver com a matemática
que se aprende na universidade?*

Que Matemática para Licenciatura?

Qual é a relação, afinal, entre *derivada e integral*?

$$\int_a^b F'(x)dx = F(b) - F(a)$$

Derivada como Taxa de Variação Local

Integral como Acumulação Global

O que isso tem a ver com a matemática que se ensina na escola básica?

O QUE É CÁLCULO? POR QUE ESSA FAMA DE DIFÍCIL?

Victor Giraldo (UFRJ)



Estrelas Além do Tempo (Hidden Figures)
Theodore Melfi, 2016

CIÊNCIAHOJE EDIÇÃO 387
(MAIO 2022)

Mas há uma mítica em torno do cálculo: disciplina difícil e responsável por altos níveis de reprovação e evasão – às vezes, chega a ser comparado a um ‘filtro’ pelo qual passariam apenas os ‘mais capazes’

O enfretamento de problemas contemporâneos – alimentados politicamente pelo negacionismo científico – demanda formação de profissionais em exatas com mais sensibilidade para o reconhecimento dos compromissos sociais da ciência

Afinal, queremos formar profissionais críticos e socialmente comprometidos em ciências exatas ou continuar a produzir ‘computadores humanos’?

Que Matemática para Licenciatura?

Existem mais pontos em um segmento ou em uma reta?

Existem mais pontos em um segmento ou em um quadrado?

Existem mais números racionais ou irracionais?

Existem mais números algébricos ou transcendentos?

O que é mais intuitivo?

***O que isso tem a ver com a matemática
que se ensina na escola básica?***

*Parece haver, no ensino de matemática na educação básica e na educação superior, um **privilégio da “regularidade”**, que estabelece uma **noção de “normalidade”**.*

*Porém, em matemática, quase sempre, o **que predomina é a irregularidade e o regular que é exceção**.*

*É o imperfeito, e não o perfeito, que deve ser celebrado. (...)
É hora de a ciência mudar, deixando para trás a velha estética do
perfeito que acredita que a perfeição é bela e que a “beleza é verdade”.*
(Marcelo Gleiser, 2010)

*Há muito tempo não existe alguém que pense com a liberdade do que
aprendemos a chamar de cientista.*
(Ailton Krenak, 2019)

QUILOMBE
A
EDUCAÇÃO

Obrigado!

www.youtube.com/c/laprime