PALESTRA CONVIDADA · UNESCO

Combinando IA e conhecimentos indígenas para a ação climática

Profa. Sonajharia Minz

Professora · School of Computer and Systems Sciences, JNU
Jawaharlal Nehru University, Nova Délhi, Índia
Cotitular de Cátedra UNESCO · Transformando a governança da pesquisa sobre conhecimentos indígenas e a repatriação



Contabilidade de carbono (monitoramento, relato e verificação)

Saúde pública

Recursos hídricos e hidrologia

Avaliação de riscos
Gestão de desastres e socorro

Políticas, economia e ciências sociais

Florestas

Ciência do clima

Energia e sistemas elétricos

Ciência acelerada de materiais

Agricultura e segurança alimentar

Transportes

Biodiversidade e ecossistemas

Edifícios e cidades

Oceanos e sistemas marinhos

Meteorologia

Finanças climáticas

Inteligência artificial

Um ramo da ciência da computação dedicado à automação do comportamento inteligente.

Falta definição e compreensão abrangente.
Os fundamentos: princípios teóricos e aplicados sólidos da área.
Os princípios determinam as estruturas de dados usadas para representar o conhecimento.
Os algoritmos devem aplicar o conhecimento e operar sobre ele.

Os programas de computador inteligentes ainda lidam com a vitalidade e a complexidade da mente humana.



IA setorial

Faculdade única vs. capacidades múltiplas



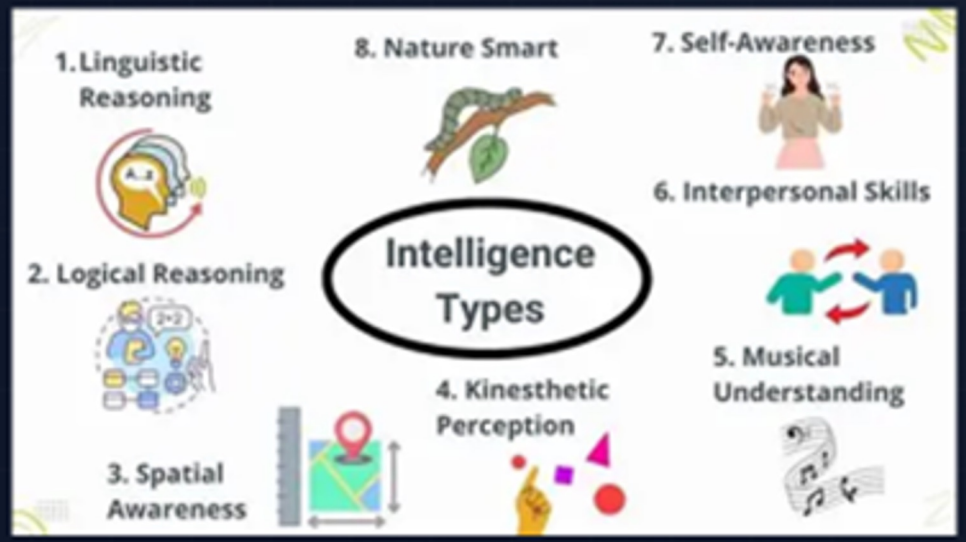
A priori – Aptidão

Razão – Intuição

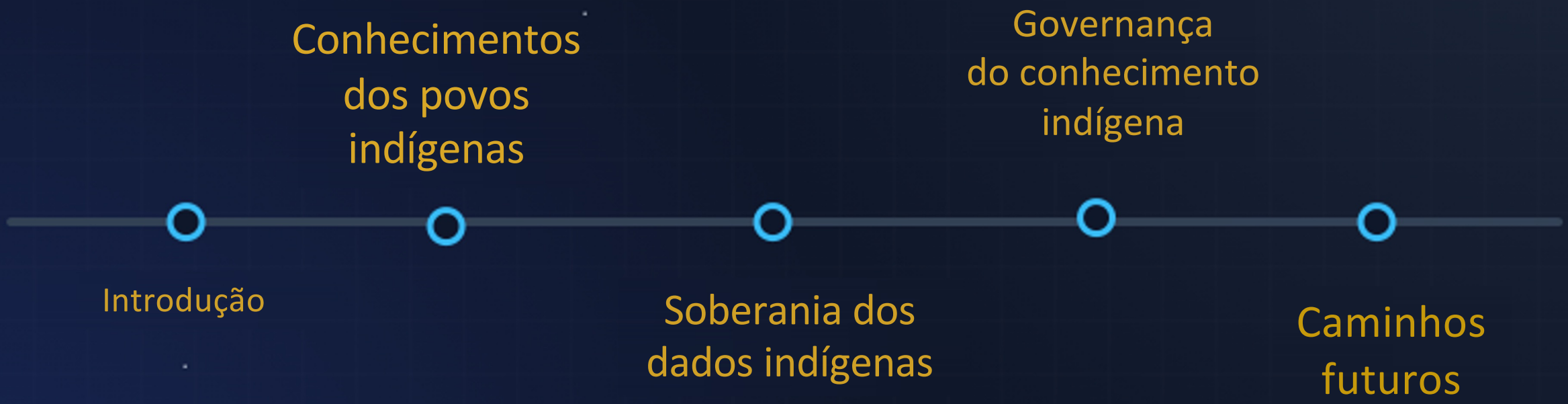
Aptidão – Habilidade

Aprendível – ensinável

Computável – princípio de especificação



Roteiro da aula



Uma trajetória que conecta conhecimentos indígenas, educação e IA

Na Índia e em fóruns globais, seu trabalho conecta comunidades indígenas, educação, matemática, ciência da computação e governança do conhecimento.



Bacharelado, mestrado (Matemática)

M.Phil, doutorado (ciência da computação)

JNU (computação e IA + questões de grupos marginalizados)

Povos e tribos indígenas do mundo na Índia

SKMU – mestrado em estudos da cultura santal

Conferência da UNESCO sobre ensino superior

Educação e tribos na Índia

Conferência Mundial dos Povos Indígenas sobre Educação

Cátedra UNESCO Transformando a governança da pesquisa sobre conhecimentos indígenas e a rematriação









Sido Kanhu Murmu University, Dumka, Jharkhand, INDIA







Onde a IA gera valor climático



OBSERVAR

Combinar satélites, sensores e modelos para detectar mudanças, prever ameaças e expressar a incerteza.



OTIMIZAR

Melhorar redes, edifícios, mobilidade, irrigação e indústria, sob restrições físicas, sociais e de políticas.



DESCOBRIR

Acelerar a ciência do clima, materiais e processos, testando a plausibilidade física.

A IA climática só é tão justa quanto suas instituições



DADOS + CONTEXTO

Dados locais representativos, conhecimento comunitário e limites claros à reutilização.



INFRAESTRUTURA

Computação, conectividade e competências acessíveis, sobretudo nos PEID e no Sul Global.



SUPERVISÃO

Responsabilidade humana, explicação, recurso, reparação e avaliação independente.

PALESTRA CONVIDADA · <nome do programa>

CONHECIMENTOS DOS POVOS INDÍGENAS

Sistemas vivos de inteligência, cuidado e soberania



Profa. Sonajharia Minz

Conhecimentos indígenas

Um conjunto cumulativo de conhecimentos, práticas e crenças, que evolui por processos adaptativos e é transmitido de geração em geração, sobre a relação dos seres vivos (inclusive os humanos) entre si e com o ambiente. Berkes (2018)

Os entendimentos, habilidades e filosofias desenvolvidos por sociedades com longa história de interação com o ambiente natural. Para os povos indígenas, o conhecimento local orienta decisões sobre aspectos fundamentais da vida cotidiana. (UNESCO 2017)



Pergunta do quiz 1

Que porcentagem da população mundial os povos indígenas representam?
Que porcentagem da biodiversidade da superfície da Terra é preservada pelos povos indígenas?

O conhecimento dos povos indígenas é um sistema vivo, não uma relíquia

Não é apenas um conjunto de fatos e fragmentos de conhecimento, mas um sistema. Evoluiu ao longo de interações muito longas: relações entre pessoas, lugar, vida para além do humano, memória, prática e responsabilidade.

01 **CUMULATIVO**

construído pela observação ao longo de gerações

02 **ADAPTATIVO**

revisto quando as condições e as relações mudam

03 **ENRAIZADO NO LUGAR**

específico de paisagens, águas e comunidades

04 **RELACIONAL**

o conhecimento traz deveres, não só informação

05 **GOVERNADO**

acesso, uso e transmissão seguem as normas da comunidade

Brondízio et al., 2021 · Tengö et al., 2014 · Kimmerer, 2002

O conhecimento é inseparável da autoridade que o sustenta

Uma definição de trabalho

O conhecimento indígena compreende os entendimentos (axiomas), as práticas (regras), os valores (protocolos de governança) e as instituições que os povos indígenas usam para a transmissão geracional sistemática e relações duradouras com seus territórios e comunidades.

A unidade do conhecimento não é só o fato. É a relação que torna o fato significativo e passível de prestação de contas.

O QUE NÃO É

- uma visão de mundo global única
- um arquivo estático do passado
- dados brutos sem contexto
- um atalho para contornar o consentimento
- um recurso de uso externo livre

Brondízio et al., 2021 · Walter & Suina, 2019

Quatro obrigações mantêm unido o conhecimento relacional



A relacionalidade não é um valor decorativo. É uma lógica de governança para decidir o que pode ser conhecido, compartilhado e mudado.

Brondízio et al., 2021 · Orlove et al., 2023

As visões de mundo tornam a responsabilidade visível

Tradições distintas, não modelos equivalentes; as traduções são necessariamente parciais.

MI'KMAQ

Two-Eyed Seeing ("ver com os dois olhos")

Aprender a usar juntas as forças do conhecimento indígena e ocidental, sem fazer de um o juiz do outro.

MAORI

Kaitiakitanga

Guarda e proteção baseadas em relações, autoridade, tikanga e obrigações com seres e lugares preciosos.

DINÉ

Hózhó

Uma filosofia de viver com saúde, harmonia e beleza por meio de relações equilibradas entre pessoa, comunidade, terra e cosmos.

A lição não é copiar um termo, mas respeitar a comunidade, a língua e a governança que lhe dão vida.

Bartlett et al., 2012 · Whittaker et al., 2023 · Kahn-John & Koithan, 2015

Terra, língua, comunidade e governança formam uma única arquitetura do conhecimento

TERRA E ÁGUA onde a observação é acumulada e testada

LÍNGUA onde distinções, relações e memória são codificadas

COMUNIDADE onde o conhecimento é praticado, interpretado e ensinado

GOVERNANÇA onde autoridade, acesso e responsabilidade são decididos

RETIRE UMA CAMADA

e o sentido, a legitimidade ou a continuidade podem se romper.

Maffi, 2005 · Wilder et al., 2016 · Brondízio et al., 2021

Pergunta do quiz

“A pesquisa é um método colonial de conhecer.”

É possível descolonizar a pesquisa nas ciências físicas?

Evidências plurais são mais fortes que a integração forçada

CONHECIMENTO INDÍGENA

validado dentro de seu próprio sistema

TECER

encontrar convergências, entender divergências, coproduzir decisões

CONHECIMENTO CIENTÍFICO

validado dentro de seu próprio sistema

O objetivo é a complementaridade, não a assimilação.

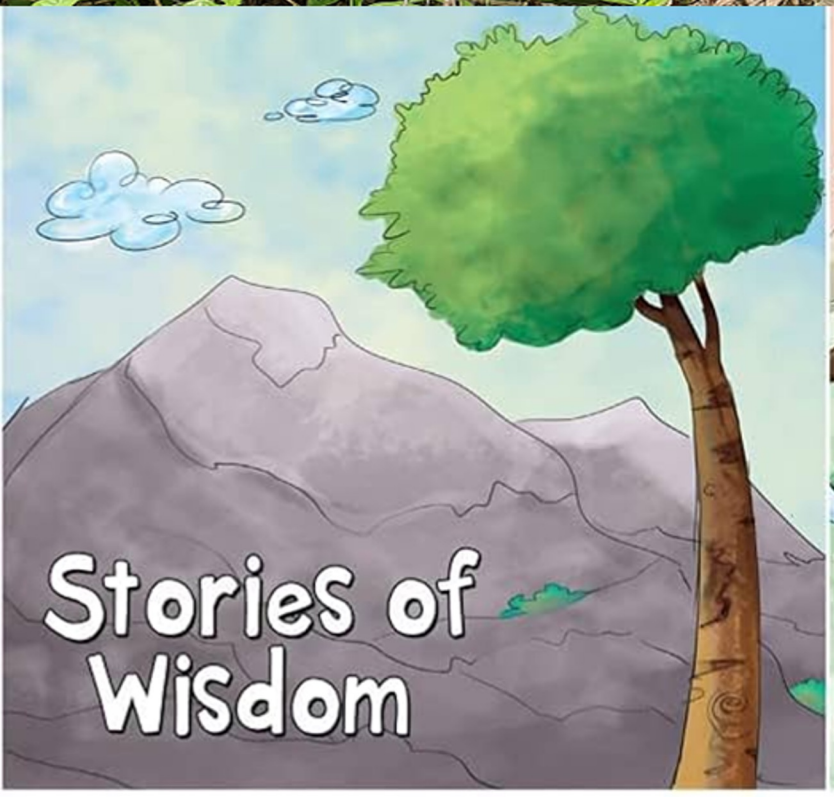
Tengö et al., 2014; 2017 · Mistry & Berardi, 2016

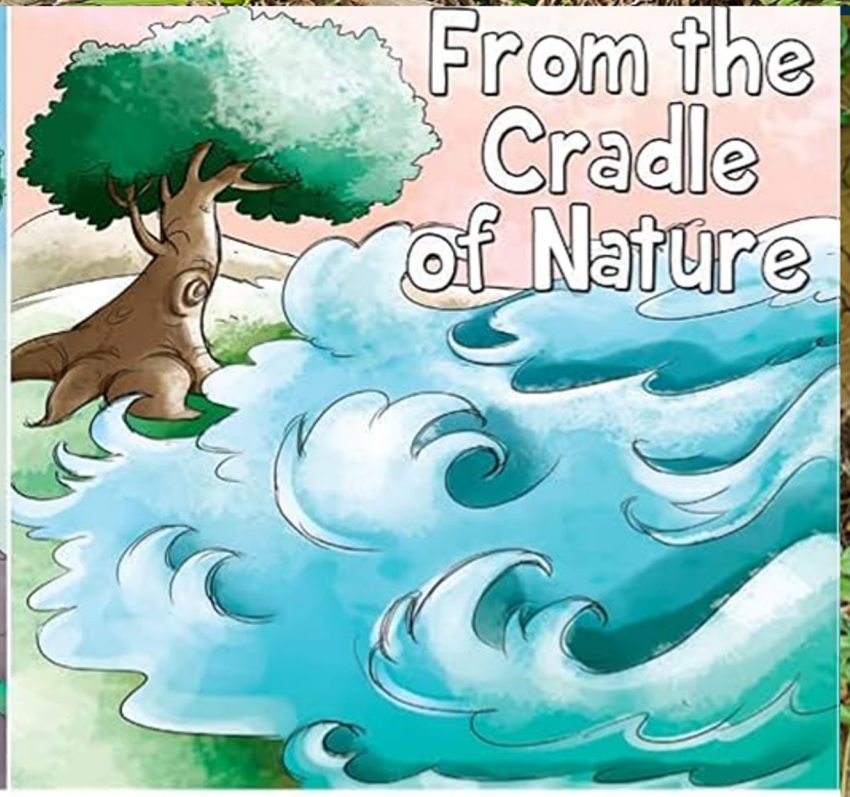
Dados, dados indígenas, soberania de dados





Dados
O livro da natureza
Dados indígenas







O mundo indígena:

terra, língua, cultura, comunidade

Um sistema de conhecimento vivo (para além das pessoas**)**

- Territórios e paisagens
- Línguas
- Tradições orais
- Sistemas alimentares
- Conhecimento ecológico
- Sistemas de governança
- Artes, design e expressão cultural
- Instituições comunitárias
- Visões de mundo e formas de conhecer

Quem decide o que conta como dado / conhecimento?

MUNDO MODERNO

- Universidades
- Cientistas
- Publicações
- Laboratórios
- Dados

Experiência

- Especialistas

Comunidades

MUNDO INDÍGENA

- Terra
- Anciãos
- Tradições orais
- Paisagens
-
-

Soberania de dados

Os dados viajam.
A terra, não.
A comunidade, não.
Os guardiões, não.
A visão de mundo, não.

- Quem consente?
- Quem controla o acesso?
- Quem se beneficia?
- Quem pode se retirar?

Quem governa o conhecimento depois que ele se torna digital?

Soberania de dados / do conhecimento

- Quem define o conhecimento?
- Quem interpreta o conhecimento?
- Quem representa o conhecimento?
- Quem governa os usos futuros?

Sem soberania sobre o conhecimento:

as comunidades se tornam objetos do conhecimento em vez de governá-lo.

Pergunta do quiz 2

Em uma pesquisa sobre uma língua, qual decisão importa?

a) A dos pesquisadores
b) A dos financiadores
c) A do Estado
d) A dos falantes da língua

A descolonização muda quem define a pesquisa e a quem ela serve

PESQUISA COLONIZADORA

pesquisa sobre comunidades
perguntas definidas em outro lugar

classificação + extração



METODOLOGIA DESCOLONIZADORA

pesquisa por, com e para os povos indígenas
autoridade devolvida

autodeterminação + benefício

Linda Tuhiwai Smith redefiniu a pesquisa como espaço de poder: os povos indígenas devem definir suas perguntas, métodos, interpretação e benefícios.

A liderança maori transformou a descolonização em infraestrutura de pesquisa

Três contribuições de Aotearoa Nova Zelândia conectam metodologia, ética e governança de dados.

PESQUISA

Kaupapa Māori

Coloca no centro as visões de mundo, as perguntas e a liderança maori. A pesquisa deve fortalecer as aspirações maori e fazer uma diferença positiva.

ÉTICA

Te Ara Tika

Incorpora o tikanga maori à revisão ética por meio de relações, segurança cultural, justiça e benefício real.

DADOS

Te Mana Raraunga

Trata os dados maori como um taonga vivo e afirma que devem permanecer sob governança maori.

A contribuição de Aotearoa não é um modelo exportável; mostra como a autoridade indígena pode transformar a pesquisa, a ética, os dados e a IA.

Smith, 2021 · HRC NZ, 2010 · Te Mana Raraunga, 2016/2018 · Lilley et al., 2024

Ciência aberta para a inclusão, e aberta só em condições legítimas

ABRIR

publicações, dados, software e métodos
colaboração transparente
participação social

PROTEGER

direitos humanos e privacidade
propriedade intelectual
espécies ameaçadas
conhecimentos indígenas sagrados e secretos

DIALOGAR

reconhecer os diversos sistemas de conhecimento
incluir os detentores de conhecimentos indígenas
reduzir as lacunas tecnológicas e de conhecimento

O critério não é a máxima abertura, e sim um acesso equitativo que preserve direitos, autoridade e contexto.

As terras indígenas têm importância global para a conservação

≥38 mi km²

manejados ou detidos sob direitos de posse por povos indígenas em 87 países

>¼

da superfície terrestre do mundo

≈40%

das áreas protegidas e paisagens ecologicamente intactas se sobrepõem a essas terras

Esses resultados dependem de direitos, instituições e cuidado, não da identidade como substituta da governança.

Garnett et al., 2018 · Schuster et al., 2019 · Fa et al., 2020



Longos registros de observação revelam mudanças na escala em que as pessoas vivem

10,660

observações locais

2,230

localidades

137

países

≈70%

das localidades em 122 países relataram aquecimento ou mudanças na sazonalidade e nas chuvas. As observações de temperatura foram em geral coerentes com as tendências modeladas.

Instrumentos medem variáveis. O conhecimento enraizado no lugar detecta consequências, limiares e significado.

Savo et al., 2016, Nature Climate Change

O fogo pode ser uma relação, não só um perigo

Uma revisão global de estudos primários sobre manejo indígena do fogo constatou:

79%

relataram aumento da biodiversidade

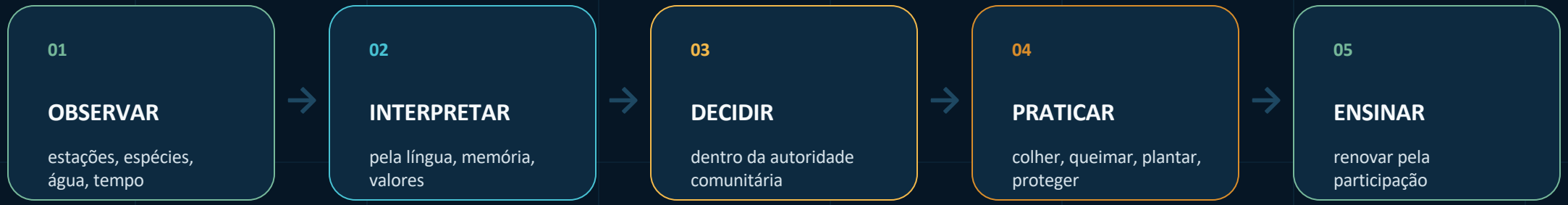
63%

relataram aumento da heterogeneidade de habitats

O cuidado molda frequência, estação, intensidade e finalidade. Retirar as pessoas de paisagens adaptadas ao fogo pode eliminar uma função ecológica.

Hoffman et al., 2021, PNAS

Conhecimento: um equilíbrio entre adaptação e resiliência, prática: transmissão geracional sistemática



ALIMENTO ÁGUA SAÚDE IDENTIDADE

A resiliência vem do ciclo completo, não da extração da observação inicial.

Brondízio et al., 2021 · Kimmerer, 2002

A língua é infraestrutura do conhecimento

LUGAR

ESTAÇÃO

ESPÉCIES

PARENTESCO

Uma língua faz mais do que rotular o mundo.

Ela carrega distinções, relações, ética e modos de perceber/especificar que podem não ter tradução exata em outra visão de mundo.

MEMÓRIA

PROTOCOLO

RESPONSABILIDADE

Revitalizar uma língua é, portanto, revitalizar conhecimento.

Bromham et al., 2022 · Wilder et al., 2016 · Maffi, 2005

A extração rompe o próprio sistema que diz valorizar

CONHECIMENTO EM RELAÇÃO

terra · língua · valores
prática · autoridade · consentimento

sentido + prestação de contas



DADOS DESCONTEXTUALIZADOS

fatos isolados
reformatados para sistemas externos

utilidade sem responsabilidade

Revisão de 81 estudos de adaptação climática: o padrão dominante tratava o conhecimento indígena e local como dados para preencher lacunas científicas.

Orlove et al., 2023 · Mistry & Berardi, 2016

Dois mundos ou duas visões de mundo

O MUNDO

- 8,2 bilhões de pessoas
- PIB de US$ 110 trilhões
- 37 bilhões t de CO_2 / ano
- ~200 línguas
- ODS 2030

POVOS INDÍGENAS

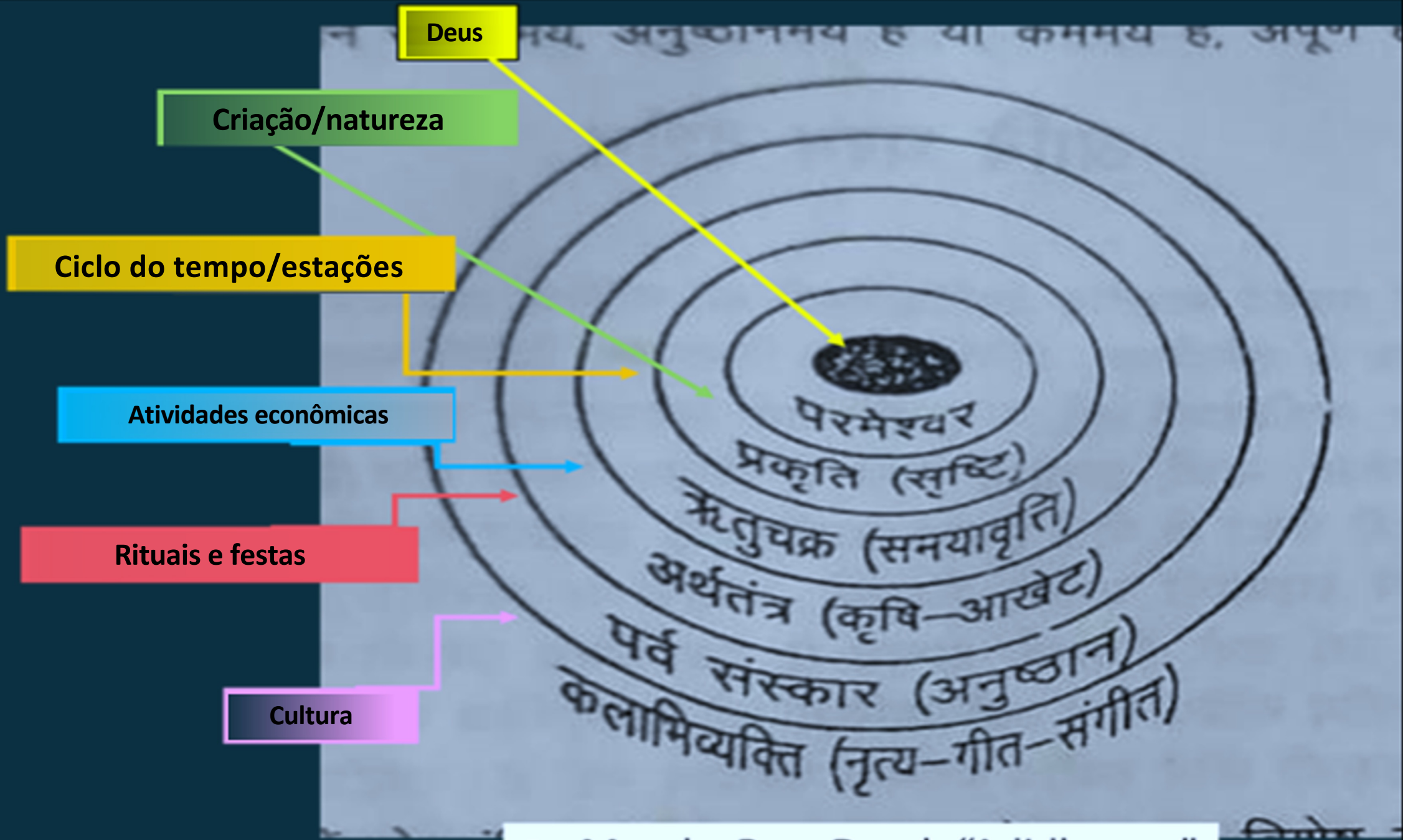
- 476 milhões de pessoas (6%)
- ~80% da biodiversidade global
- Protegem os maiores sumidouros de carbono
- ~7.000 línguas
- UNDRIP (2007)

Diferença de entendimento ou diferença nas formas de conhecer?
Epistemologia

Governança do conhecimento (indígena)



Descolonizar
o local-tradicional



- Munda, Ram Dayal, “Adidharam”

Do conhecimento vivo aos dados

- ***O que acontece quando o conhecimento vivo vira dado?***
- ***Quando o conhecimento vivo vira dado,***
- ***quem se torna seu guardião?***

O conhecimento é intangível?

A cultura é visível

- Cantos
- Histórias
- Artesanato
- Rituais
- Festas
- Grafismos

Pergunta do quiz 4

Fatos e objetos/amostras (como em qualquer pesquisa, por exemplo sobre mudança climática ou ação climática) são a mesma coisa? Justifique.

Documentação, tradução, digitalização

Tradução com perdas

- Sistemas de cura > etnobotânica
- Governança > costume
- Tecelagem > artesanato
- Histórias > folclore
- Rituais > cultura

O conhecimento tradicional costuma ser documentado por categorias como folclore, artesanato, patrimônio, etnografia e literatura oral.

OCAP® torna operacional a autoridade das Primeiras Nações em todo o ciclo de vida dos dados

OCAP®

Um marco das Primeiras Nações do Canadá, e não um rótulo genérico para toda a governança de dados indígenas.

O

PROPRIEDADE

Uma Nação detém coletivamente as informações sobre si, como um indivíduo detém suas informações pessoais.

C

CONTROLE

As Primeiras Nações controlam a pesquisa e a gestão da informação, do desenho ao uso.

A

ACESSO

As Primeiras Nações decidem quem acessa suas informações e mantêm o acesso aos dados sobre si.

P

POSSE

A custódia física é um mecanismo prático para proteger e afirmar a propriedade e o controle.

Cada Primeira Nação expressa o OCAP® segundo sua própria visão de mundo, protocolos e prioridades.

Os dados sobre os povos indígenas devem continuar sujeitos à autoridade indígena

CARE leva a governança dos dados às pessoas e às finalidades.

C

BENEFÍCIO COLETIVO

Os ecossistemas de dados devem fortalecer as aspirações das comunidades e resultados equitativos.

A

AUTORIDADE PARA CONTROLAR

Os povos indígenas decidem como os dados são coletados, governados, acessados e reutilizados.

R

RESPONSABILIDADE

Os gestores de dados sustentam relações, capacidades, atribuição e prestação de contas.

E

ÉTICA

Os usos são avaliados quanto a danos, benefícios, implicações futuras e valores comunitários.

FAIR torna os dados reutilizáveis. CARE pergunta se a reutilização é legítima.

Carroll et al., 2020; 2021 · Walter & Suina, 2019

A IA pode ampliar o conhecimento, ou acelerar sua extração

OPORTUNIDADE

aprendizado de línguas
monitoramento ambiental
apoio à decisão comunitária
retorno e acesso digitais

RISCO

treinamento não autorizado
perda da proveniência
achatamento cultural
reúso comercial sem benefício

TESTE DE GOVERNANÇA

Quem define o problema?
Quem controla os dados e o modelo?
Quem se beneficia?
Quem pode interromper a implantação?

A capacidade técnica nunca substitui o mandato da comunidade.

Bird, 2020 · Png, 2022 · Whittaker et al., 2023

Colocar a autoridade comunitária antes dos dados, e mantê-la até a implantação

01

RELAÇÃO

mandato da comunidade e finalidade

→

02

GOVERNAR

protocolos, consentimento, acesso e propriedade

→

03

CODESENHAR

perguntas, métodos, metadados e proveniência

→

04

CONTROLAR

modelos, resultados, auditoria e segurança

→

05

RETORNAR

benefício, capacidades, renovação e cuidado

DIREITO DE RECUSAR · PAUSAR · RESTRINGIR · RETIRAR

O consentimento não é um formulário único. É uma relação contínua com condições de interrupção exigíveis.

Carroll et al., 2021 · Bird, 2020 · Whittaker et al., 2023

Passar da inclusão à autoridade compartilhada

01	**Começar pelos direitos e pelas relações**	Engajar cedo; reconhecer a jurisdição comunitária e o direito de não participar.
02	**Financiar a continuidade, não só projetos**	Apoiar a língua, os detentores de conhecimento, o aprendizado dos jovens e as instituições comunitárias de longo prazo.
03	**Valorizar evidências sem assimilação**	Usar abordagens de evidências múltiplas e preservar a divergência legítima.
04	**Compartilhar decisões, crédito e benefícios**	Tornar explícitos autoridade, atribuição, contribuição intelectual e benefícios.
05	**Medir a prestação de contas**	Verificar se os compromissos sobreviveram à contratação, publicação, implantação e reutilização.

Orlove et al., 2023 · Mistry & Berardi, 2016 · Brondízio et al., 2021

Fontes selecionadas altamente indexadas

- **Brondízio et al. (2021)**
  Annual Review of Environment and Resources
- Garnett et al. (2018)
  Nature Sustainability
- Savo et al. (2016)
  Nature Climate Change
- Hoffman et al. (2021)
  Proceedings of the National Academy of Sciences
- Mistry & Berardi (2016)
  Science
- Bromham et al. (2022)
  Nature Ecology & Evolution
- Carroll et al. (2021)
  Scientific Data

- **Tengö et al. (2014)**
  Ambio
- Tengö et al. (2017)
  Current Opinion in Environmental Sustainability
- Orlove et al. (2023)
  Ambio
- Kimmerer (2002)
  BioScience
- Wilder et al. (2016)
  BioScience
- Walter & Suina (2019)
  International Journal of Social Research Methodology
- Bird (2020)
  COLING / ACL Anthology

Fontes revisadas por pares · links DOI completos nas notas

REFLEXÃO FINAL

O conhecimento sobrevive quando as relações sobrevivem.

O futuro não se constrói escolhendo entre sistemas de conhecimento.
Constrói-se aprendendo a se relacionar sem apagar a diferença.

Respeito · Autoridade · Reciprocidade · Continuidade

Profa. Sonajharia Minz