ETNOROBÓTICA

Fundamentos, perspectivas e práticas para uma tecnologia culturalmente situada



Hutson Roger Silva
Jaqueline Maissiat
Bruno Pereira Garcês

Hutson Roger Silva
Jaqueline Maissiat
Bruno Pereira Garcês

ETNOROBÓTICA

fundamentos, perspectivas e práticas para uma tecnologia culturalmente situada

Brasil – 2026
1ª edição

CRÉDITOS E AUTORIA

Editores

Editor(a) Chefe: Hutson Roger Silva
Editor(a) Editorial: Jaqueline Maissiat
Supervisão Gráfica: Maicon Jefferson Pereira dos Santos
Revisão: os autores
Revisão de Tradução: Márcia Helena Matias Pereira
Editoração Eletrônica: Hutson Roger Silva
Capa: Hutson Roger Silva

Os autores declaram uso de IA (Chat GPT e CANVA) para gerar o layout do livro, artes e organização editorial.

Ficha Catalográfica

Silva, Hutson Roger
Etnorobótica: fundamentos, perspectivas e práticas para uma tecnologia culturalmente situada / Hutson Roger Silva, Jaqueline Maissiat, Bruno Pereira Garcês. – 1. ed. – Brasil, 2026.

ISBN: [978-65-02-29768-1]

1. Etnorobótica. 2. Educação Tecnológica. 3. Interculturalidade. 4. Robótica Educacional. 5. Decolonialidade. I. Maissiat, Jaqueline. II. Garcês, Bruno Pereira. III. Título.

INSTITUTO FEDERAL Amapá
INSTITUTO FEDERAL Triângulo Mineiro
GEPE² Grupo de Estudos e Pesquisas em Etnorobótica e Etnotecnologia
CNPq Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
CAPES

Dedicatória

Dedico este livro, e agradeço, a todos aqueles que acreditam que a ciência, a tecnologia e a educação podem nascer do encontro entre diferentes mundos, saberes e culturas.

Às comunidades tradicionais, especialmente a Comunidade Indígena do Manga e a Escola Indígena Estadual Jorge Iaparrá, que preservam conhecimentos ancestrais e nos ensinam que tecnologia também é memória, território, identidade e relação com a vida.

Aos estudantes e educadores que constroem novos caminhos de aprendizagem, transformando a curiosidade em criação e o conhecimento em possibilidade. Em espacial aos estudantes e educadores do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amapá (IFAP) que sempre colaboraram para o crescimento deste projeto.

A minha família como um todo, em especial meu pai (in memoriam), minha mãe e aos meus amigos que moram em meu coração.

Que esta obra seja uma ponte entre saberes, entre passado e futuro, entre a inovação tecnológica e a riqueza das culturas humanas.

Hutson Roger Silva

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO **6**

CAPÍTULO 1:
A Robótica reconhecida como uma prática cultural situada **11**

CAPÍTULO 2:
Etnorobótica: fundamentos, perspectivas e definição de um novo campo do conhecimento **15**

2.1 Da Robótica à Etnorobótica: ampliando a compreensão sobre artefatos robóticos 16
2.2 Fundamentos epistemológicas da Etnorobótica 21
2.3 Os três eixos estruturantes da Etnorobótica 24
2.4 Definição conceitual da Etnorobótica 18
2.5 Aprofundando na Definição conceitual da Etnorobótica 27
2.6 A consolidação da Etnorobótica como campo científico interdisciplinar 30

SUMÁRIO

CAPÍTULO 3:
Etnorobótica Educacional e o desenvolvimento de habilidades cognitivas e culturais 35

3.1 Princípios epistemológicos da Etnorobótica Educacional 42
3.2 A Etnorobótica Educacional como uma abordagem EtnoSTEAM 46
3.3 Etnoprotótipos como instrumentos pedagógicos e culturais 49
3.4 Desenvolvimento de competências cognitivas, tecnológicas e socioculturais na Etnorobótica Educacional 51
3.5 O papel da escola e do professor na implementação da Etnorobótica Educacional 55
3.6 Modelo conceitual da Etnorobótica Educacional 58
3.7 Diferenças epistemológicas entre Robótica Educacional e Etnorobótica Educacional 60
3.8 Princípios metodológicos para aplicação da Etnorobótica Educacional em escolas indígenas e contextos tradicionais 65

SUMÁRIO

CAPÍTULO 4:
Práticas Pedagógicas, Espaços Educativos e Princípios Metodológicos com a Etnorobótica Educacional 68
4.1 Práticas Pedagógicas com Etnorobótica 69
4.2 Espaços de implementação das práticas pedagógicas com Etnorobótica 76
4.3 Princípios metodológicos para práticas pedagógicas em Etnorobótica 79

CAPÍTULO 5:
Perspectivas e Possibilidades da Etnorobótica: Tecnologias Situadas, Culturas e Novos Caminhos Educacional 85
5.1 Etnorobótica e diversidade Cultural 87
5.2 Etnorobótica nos diferentes espaços educativos 88
5.3 Desafios para consolidação da Etnorobótica 89

Perspectivas e Reflexões sobre a Etnorobótica **91**

Referência Bibliográficas **95**

SOBRE OS AUTORES **98**

APRESENTAÇÃO

A história da humanidade é também a história de suas tecnologias. Desde os primeiros instrumentos produzidos pelos seres humanos até os sistemas robóticos contemporâneos, a capacidade de criar, modificar e ressignificar artefatos técnicos acompanha diferentes sociedades em seus processos de adaptação, sobrevivência, comunicação e transformação do mundo. Entretanto, durante muito tempo, a compreensão sobre tecnologia foi construída a partir de uma perspectiva predominantemente universalista, associando o desenvolvimento tecnológico principalmente aos avanços científicos e industriais de determinados grupos sociais, enquanto outras formas de produção técnica permaneceram invisibilizadas.

A tecnologia, contudo, não é uma construção neutra ou isolada. Ela emerge das relações entre seres humanos, natureza, cultura, história e modos particulares de compreender o mundo. Diferentes povos e comunidades desenvolveram, ao longo do tempo, conhecimentos técnicos, estratégias de resolução de problemas e formas próprias de criar artefatos, demonstrando que existem múltiplas maneiras de produzir e significar tecnologias.

É nesse contexto que surge a Etnorobótica, uma proposta teórica e educacional que busca compreender a Robótica como uma prática culturalmente situada, reconhecendo que os processos de criação, construção e utilização de artefatos robóticos são influenciados por valores, saberes, experiências e cosmovisões dos grupos socioculturais envolvidos.

A Etnorobótica nasce do diálogo entre diferentes campos do conhecimento, articulando Robótica, Etnomatemática, Etnotecnologia, Etnoengenharia, Etnofísica, Etnocomputação, Etnoinformática e Etnoarte. Mais do que propor uma nova forma de construir robôs, essa abordagem busca ampliar a compreensão sobre o que é tecnologia, quem produz conhecimento tecnológico e quais saberes são reconhecidos como legítimos dentro dos processos científicos e educacionais.

Ao reconhecer a existência de múltiplas formas de engenhosidade humana, a Etnorobótica aproxima-se das discussões sobre tecnodiversidade, interculturalidade e decolonialidade, defendendo que não existe apenas uma trajetória tecnológica possível. Existem diferentes caminhos construídos por povos, comunidades e grupos sociais que desenvolveram maneiras próprias de interpretar fenômenos naturais, solucionar desafios cotidianos e criar sistemas técnicos relacionados aos seus territórios e modos de vida.

Este livro apresenta os fundamentos, perspectivas e possibilidades da Etnorobótica, buscando construir uma base conceitual para esse novo campo do conhecimento. Ao longo dos capítulos, são discutidas as relações entre tecnologia e cultura, os fundamentos epistemológicos da Etnorobótica, suas interfaces com as etnociências, seus eixos estruturantes e suas possibilidades educacionais por meio da Etnorobótica Educacional.

Um dos princípios fundamentais desta obra é compreender que a Robótica não deve ser apresentada apenas como um conjunto de equipamentos, componentes eletrônicos ou linguagens de programação. Ela deve ser entendida como uma manifestação da criatividade humana, resultado de processos históricos, sociais e culturais que refletem diferentes formas de pensar, criar e transformar a realidade.

Dessa maneira, a Etnorobótica propõe um olhar ampliado sobre a tecnologia: uma tecnologia que reconhece territórios, valoriza memórias, respeita culturas e promove diálogos entre conhecimentos tradicionais e científicos. Este livro é, portanto, um convite para repensarmos a relação entre humanidade e tecnologia.

Hutson Roger Silva

Instituto Federal do Amapá, 2026.

01 CAPÍTULO
ROBÓTICA COMO PRÁTICA CULTURAL SITUADA



À primeira vista, o conceito de Robótica remete à ideia de construção de equipamentos da contemporaneidade. Sob essa perspectiva, Mahmud (2017) destaca que a Robótica tem como base o planejamento, a construção, os testes e o aperfeiçoamento de artefatos capazes de executar determinadas funções e ampliar as capacidades humanas em diferentes atividades cotidianas. Esses artefatos apresentam características intrinsecamente culturais e históricas, uma vez que a trajetória da Robótica está relacionada à criação de protótipos mecânicos, artísticos e simbólicos, contando com a contribuição de diferentes civilizações ao longo da história da humanidade.

Entretanto, Hui (2020) alerta que essa visão hegemônica da tecnologia, fortemente influenciada por uma perspectiva ocidental, tende a hierarquizar os processos tecnológicos, atribuindo maior valor às produções alinhadas ao modelo industrial moderno e, consequentemente, marginalizando ou inferiorizando outras formas de conhecimentos.

FIQUE LIGADO

A Robótica é uma **prática cultural situada**: os artefatos desenvolvidos por meio dela não são neutros nem universais, mas resultam de processos históricos e sociais que envolvem escolhas técnicas, valores simbólicos e concepções de mundo.

Hui (2020) propõe o conceito de tecnodiversidade: não existe um único percurso evolutivo para o desenvolvimento tecnológico, mas múltiplas formas de produção técnica, relacionadas a diferentes contextos culturais, históricos e cosmológicos. A imposição de uma visão tecnológica universal tende a invisibilizar outras formas de existência técnica.

Nesse sentido, compreendemos a Robótica como uma prática cultural situada. Os artefatos desenvolvidos por meio dela não são neutros nem universais, mas resultam de processos históricos e sociais que envolvem escolhas técnicas, valores simbólicos e concepções de mundo. Cada decisão no desenvolvimento de um artefato robótico incorpora determinadas visões de mundo e referências culturais.

A Robótica não se limita a uma lógica de eficiência técnica, mas expressa uma dimensão cultural ampla. Robôs e protótipos assumem diferentes significados quando apropriados por grupos sociais distintos, sendo continuamente ressignificados conforme práticas educativas e valores culturais.

Para Pierre Lévy (2007), as tecnologias não existem isoladamente, mas integram um ecossistema cultural amplo composto por práticas sociais, modos de pensamento, valores e formas de produção do conhecimento. Além das contribuições das diferentes civilizações, diversos grupos tradicionais também desenvolveram conhecimentos técnicos sofisticados relacionados à construção de artefatos, mecanismos e instrumentos adaptados aos seus contextos socioculturais. Povos indígenas, quilombolas, ribeirinhos e outros grupos produziram historicamente estratégias próprias de observação, experimentação, construção e aperfeiçoamento de tecnologias voltadas às suas necessidades cotidianas, revelando processos complexos de criação técnica (Silva, 2011; Hui, 2020). Esses conhecimentos não devem ser compreendidos como inferiores ou secundários, mas constituem patrimônios técnico-culturais que contribuíram historicamente para áreas como agricultura, manejo dos recursos naturais e organização dos territórios.

Você sabia? Tecnologia não segue um único caminho...

Valores e crenças

Cada cultura carrega visões de mundo que orientam o que criar e por quê.

Escolhas técnicas

As decisões técnicas refletem prioridades sociais, não apenas eficiência.

Tecnologias

Artefatos assumem formas diversas conforme contextos históricos e territoriais.

Usos e ressignificações

Comunidades reinterpretam tecnologias conforme suas práticas e necessidades.

O planejamento e a prototipagem de diferentes artefatos tradicionais demonstram que a criação tecnológica não constitui exclusividade das sociedades industrializadas, mas uma prática cultural presente nos modos de vida de diferentes povos ao longo da história (Samani *et al*., 2013). A criação de mecanismos, desde ferramentas ancestrais até sistemas complexos, evidencia que o desenvolvimento tecnológico não ocorre de maneira homogênea ou linear. Nesse sentido, os processos de produção de artefatos desenvolvidos por diferentes culturas podem ser compreendidos como manifestações de suas cosmotécnicas, pois articulam conhecimentos técnicos, experiências práticas e cosmologias próprias (Hui, 2020).

Sob a perspectiva de Hui (2020), Feenberg (2005) e Lévy (2007), os conhecimentos tradicionais constituem patrimônios técnico-culturais fundamentados em diferentes cosmotécnicas, contribuindo historicamente para áreas como agricultura, manejo dos recursos naturais, construção de materiais e organização dos territórios.

A Robótica também incorpora multiplas cosmotécnicas no seu processo de construção e na diversidade dos conhecimentos produzidos pela humanidade, reconhecendo que inovação e tecnologia resultam de múltiplas experiências históricas de diferentes grupos sociais.

02 CAPÍTULO

Etnorobótica: fundamentos, perspectivas e definição de um novo campo do conhecimento



Proveninete de áreas como a engenharia, computação, tecnologia, mecânica, a Robótica constitui atualmente um campo interdisciplinar que integra conhecimentos provenientes da engenharia, computação, matemática, física, design, educação e diversas outras áreas. De maneira geral, é compreendida como a área responsável pelo estudo, desenvolvimento e aplicação de sistemas capazes de executar tarefas de forma automatizada, envolvendo mecanismos, sensores, programação e interação com ambientes físicos ou digitais (Mahmud, 2017).

Ao longo da história, diferentes sociedades criaram artefatos e sistemas inteligentes que refletem seus valores, necessidades e visões de mundo. Portanto, para compreender a Robótica em toda a sua amplitude, é essencial reconhecê-la como uma prática culturalmente situada, inserida em contextos e modos de vida específicos.

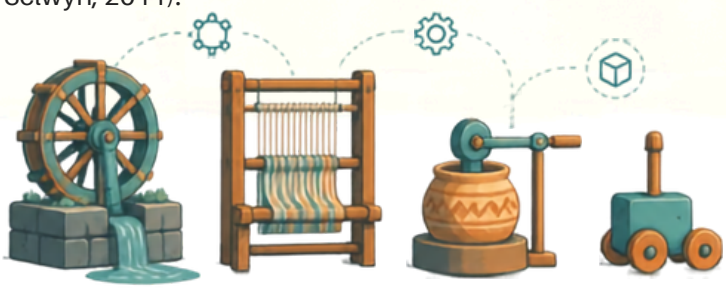
2.1

Da Robótica à Etnorobótica: ampliando a compreensão sobre artefatos robóticos

Uma definição exclusivamente técnica da Robótica tende a limitar sua compreensão aos produtos desenvolvidos no contexto da ciência moderna, principalmente aqueles associados à indústria e aos avanços tecnológicos recentes. Essa perspectiva, embora importante para compreender o desenvolvimento contemporâneo da área, não contempla integralmente os diferentes modos humanos de produzir soluções técnicas.

Ao observar a história das sociedades, percebe-se que mecanismos, autômatos, ferramentas e dispositivos construídos para resolver problemas cotidianos apresentam princípios relacionados ao pensamento robótico, mesmo quando não utilizam componentes eletrônicos ou sistemas computacionais.

A construção de mecanismos móveis, sistemas de controle, estruturas adaptativas e artefatos que reproduzem determinadas funções humanas ou naturais demonstra que a relação entre humanidade e máquinas antecede a robótica digital contemporânea (Hui, 2020; Selwyn, 2011).



A construção de mecanismos móveis, sistemas de controle, estruturas adaptativas e artefatos que reproduzem determinadas funções humanas ou naturais demonstra que a relação entre humanidade e máquinas antecede a robótica digital contemporânea (Moran, 2006; Mahmud, 2017; Valero, 2011).

Nesse sentido, compreender a Robótica como uma prática culturalmente situada significa reconhecer que os processos de criação robótica também são influenciados pelos valores, conhecimentos e necessidades dos grupos que os desenvolvem.



Mecanismos, autômatos, ferramentas e dispositivos construídos para resolver problemas cotidianos já expressam princípios relacionados ao pensamento robótico.

Surge, então, a necessidade de uma abordagem capaz de compreender a Robótica para além de uma perspectiva universalizante: a Etnorobótica.

O prefixo etno, derivado do grego *éthnos*, relaciona-se aos povos, grupos humanos e contextos socioculturais nos quais os conhecimentos são produzidos. Já o termo robótica representa o conjunto de saberes, técnicas e processos relacionados à concepção, construção e funcionamento de artefatos robóticos (D'Ambrosio, 2018; Rosa, Orey, 2011).

Dessa forma, a Etnorobótica nasce da articulação entre cultura e tecnologia, compreendendo que os processos robóticos não são neutros, mas carregam marcas dos territórios, das histórias, das práticas sociais e das cosmologias dos sujeitos envolvidos.

A Etnorobótica desloca a pergunta de **"Como construir robôs?"** para **"Como diferentes grupos humanos constroem, interpretam e atribuem significado aos artefatos tecnológicos?"**.

Essa mudança de perspectiva possibilita compreender a Robótica como uma manifestação tecnocultural, na qual ciência, tecnologia, sociedade e cultura estão profundamente relacionadas.

A construção epistemológica da Etnorobótica fundamenta-se na compreensão de que os conhecimentos tecnológicos são produzidos a partir das relações entre seres humanos, natureza, cultura e sociedade, baseadas principalmente em D'Ambrosio (2018).

FIQUE LIGADO

A Etnorobótica compreende os robôs como objetos tecnoculturais e amplia a robótica para além da eficiência técnica. Reconhece e valoriza dimensões simbólicas, estéticas e comunicativas que tornam cada artefato uma expressão única de culturas e de sua relação com o mundo.

A Etnorobótica promove o diálogo entre Etnociências e Robótica, articulando saberes acadêmicos e saberes dos territórios para criar tecnologias com identidade e pertencimento.

Nesse sentido, a Robótica não deve ser interpretada apenas como um campo técnico constituído por componentes eletrônicos, algoritmos e sistemas automatizados, mas como uma área interdisciplinar que articula diferentes formas de conhecimento.

Etnorobótica estabelece diálogo com diferentes campos das Etnociências, pois reconhece que os processos de criação, planejamento, construção e utilização de artefatos técnicos envolvem conhecimentos matemáticos, físicos, tecnológicos, computacionais, artísticos e sociais produzidos em diferentes contextos culturais.

Essa relação não busca apenas aplicar conhecimentos científicos sobre práticas tradicionais, mas reconhecer que diferentes grupos sociais também produzem formas legítimas de compreender, interpretar e transformar o mundo. Nesse sentido, a Etnorobótica dialoga com as seguintes áreas:

As **Etnociências** formam um campo interdisciplinar que estuda o encontro entre os conhecimentos científicos e os tradicionais de povos tradicionais e originários.

ETNOROBÓTICA: DIÁLOGOS COM AS ETNOCIÊNCIAS

ETNOMATEMÁTICA

Diferentes grupos socioculturais desenvolvem maneiras próprias de contar, medir, comparar, classificar, organizar espaços e solucionar problemas (D'Ambrosio, 2018; Rosa e Orey, 2011; Knijnik, 2013).

ETNOFÍSICA

Conceitos de movimento, equilíbrio, força, energia estão presentes em diversas atividades humanas e nos artefatos construídos por diferentes comunidades (Souza, 2013; Rosário, 2017; Veraszto e Carneiro, 2023).

ETNOENGENHARIA

Compreende os processos de planejamento, construção e aperfeiçoamento de soluções técnicas desenvolvidas por diferentes grupos humanos (Hess e Strobel, 2013; Cecílio e Freire, 2021; Leary e Campbell, 2018).

ETNOTECNOLOGIA

Tecnologias não seguem uma trajetória única e universal. Artefatos robóticos carregam valores culturais, históricos e sociais (Hui, 2020; Fewkes e Rüst, 2023; Araújo, 2024).

ETNOARTE

Envolve símbolos, identidades, histórias, estética, movimento, sons e interação com o público. Robôs como expressões culturais (Oliveira, 2012; Paixão e Paim, 2018; Wagner, 2023; Karoso e Handayani; 2025).

ETNOINFORMÁTICA E ETNOCOMPUTAÇÃO

Programar e computar são práticas humanas situadas, atravessadas por linguagens, valores e objetivos culturais (Tedre et al., 2006; Wing, 2006; Santos et al. 2025).

2.2

Fundamentos Epistemológicos da Etnorobótica

A compreensão da Etnorobótica enquanto campo interdisciplinar exige superar a concepção tradicional de tecnologia como um fenômeno neutro, universal e desvinculado dos contextos históricos e culturais nos quais é produzida. Durante muito tempo, a ciência e a tecnologia foram apresentadas como construções lineares, associadas principalmente aos modelos científicos desenvolvidos por sociedades industrializadas, desconsiderando ou atribuindo menor valor às diferentes formas de produção técnica desenvolvidas por outros povos e grupos socioculturais (Hui, 2020).

Nesse sentido, a Etnorobótica fundamenta-se em uma perspectiva epistemológica que reconhece a existência de múltiplas formas de produzir, compreender e utilizar tecnologias. Essa concepção aproxima-se do conceito de tecnodiversidade apresentado por Hui (2020), segundo o qual não existe apenas uma trajetória tecnológica universal, mas diferentes formas de desenvolvimento técnico articuladas às cosmologias, valores, modos de vida e experiências dos povos.

A partir dessa perspectiva, a tecnologia deixa de ser compreendida apenas como um conjunto de ferramentas ou máquinas e passa a ser reconhecida como uma manifestação cultural. Os artefatos técnicos carregam significados, valores e intencionalidades construídas pelos grupos sociais que os produzem e utilizam.

Assim, um artefato robótico não representa somente um mecanismo composto por componentes eletrônicos, sensores e sistemas computacionais, mas também expressa escolhas culturais, necessidades sociais e formas específicas de interpretar o mundo.

FIQUE LIGADO!

> A Etnorobótica reconhece que existem múltiplas formas de produzir, compreender e utilizar tecnologias — a tecnologia é uma manifestação cultural.

Essa compreensão dialoga diretamente com a perspectiva da tecnocultura, ao reconhecer que toda produção tecnológica está inserida em redes sociais, históricas e simbólicas. Conforme Lévy (2007), as tecnologias digitais e os sistemas técnicos contemporâneos são construídos em processos coletivos de interação humana, nos quais conhecimentos, práticas e experiências são compartilhados e transformados.

Sob essa ótica, a Etnorobótica aproxima-se também das discussões da interculturalidade crítica propostas por Walsh (2012), pois busca promover diálogos horizontais entre diferentes sistemas de conhecimento. Não se trata apenas de inserir grupos culturais distintos em práticas tecnológicas já estabelecidas, mas reconhecer que esses grupos possuem formas próprias de produzir conhecimento técnico e científico.

FIQUE LIGADO

Os robôs também expressam valores culturais, históricos, sociais e estéticos.

Os robôs também podem expressar valores culturais, históricos, sociais e estéticos, pois incorporam conhecimentos, símbolos e formas de pensar presentes em diferentes comunidades e contextos.

Essa abordagem rompe com a ideia de que determinados povos são apenas usuários ou receptores das tecnologias desenvolvidas por outros grupos. Ao contrário, compreende-os como sujeitos produtores de conhecimento, capazes de criar, adaptar, transformar e ressignificar artefatos tecnológicos conforme suas necessidades, culturas e territórios (Hui, 2020).

Nesse sentido, a Etnorobótica assume uma perspectiva decolonial ao questionar hierarquias epistemológicas que historicamente classificaram determinados conhecimentos como científicos e outros como saberes inferiores ou não científicos. Ao reconhecer diferentes formas de engenhosidade humana, a Etnorobótica amplia o entendimento sobre quem produz tecnologia, como ela é produzida e quais conhecimentos participam desse processo (Hui, 2020; Walsh, 2012).

Portanto, seus fundamentos epistemológicos estão sustentados na compreensão de que a robótica é uma prática tecnocultural plural, construída por diferentes sujeitos históricos e influenciada pelas relações entre sociedade, ambiente, cultura e conhecimento.

2.3

Os Três Eixos Estruturantes da Etnorobótica

A Etnorobótica organiza-se a partir de três eixos estruturantes que permitem compreender suas dimensões científicas, educacionais e culturais. Esses eixos não devem ser entendidos como categorias isoladas, mas como dimensões complementares que podem se inter-relacionar em diferentes práticas, pesquisas e experiências educativas.

O primeiro eixo refere-se à **construção e análise de etnoprotótipos.** Esse eixo compreende os artefatos técnicos desenvolvidos por diferentes grupos socioculturais como manifestações legítimas de conhecimento tecnológico. Os etnoprotótipos podem envolver mecanismos tradicionais, ferramentas, sistemas automatizados, autômatos, robôs ou outros dispositivos técnicos construídos a partir de conhecimentos locais.

Nesse contexto, a Etnorobótica busca compreender como diferentes comunidades elaboram soluções técnicas para responder às suas necessidades, considerando seus recursos disponíveis, suas experiências históricas e suas formas próprias de interpretar fenômenos naturais e sociais.

Um etnoprotótipo não é definido exclusivamente pelo grau de complexidade tecnológica ou pela presença de componentes digitais, mas pela relação existente entre técnica, cultura e contexto.

Dessa maneira, um mecanismo tradicional desenvolvido por uma comunidade indígena, uma solução tecnológica criada por agricultores familiares ou um robô produzido por estudantes em uma comunidade periférica podem constituir objetos de análise da Etnorobótica quando expressam formas culturalmente situadas de produção técnica.

Etnoprotótipos: técnica, cultura e contexto.

Os etnoprotótipos revelam
como técnica, cultura e contexto
se articulam na produção
tecnológica.

O segundo eixo está relacionado ao **estudo das relações entre tecnologia, cultura e comportamentos sociais.** Essa dimensão investiga como diferentes sociedades constroem relações com artefatos técnicos e como essas tecnologias influenciam práticas sociais, educativas e culturais.

A partir desse eixo, a Etnorobótica analisa a presença da robótica em diferentes territórios e contextos, incluindo comunidades tradicionais, escolas indígenas, quilombolas, ribeirinhas, escolas do campo, espaços urbanos periféricos e ambientes educativos diversos.

O foco não está apenas no objeto tecnológico em si, mas nas relações estabelecidas entre humanos, máquinas, conhecimentos e territórios. Assim, busca-se compreender como a tecnologia é apropriada, transformada e ressignificada pelos diferentes grupos sociais.

O terceiro eixo corresponde à **articulação entre saberes culturais e tecnologias contemporâneas da robótica.** Essa dimensão representa uma das principais contribuições educativas da Etnorobótica, pois propõe integrar conhecimentos tradicionais, experiências locais e cosmologias culturais aos recursos atuais da robótica educacional.

Nesse processo, componentes como sensores, placas eletrônicas, kits robóticos, ambientes de programação e plataformas digitais deixam de ser compreendidos apenas como instrumentos técnicos e passam a ser ferramentas para expressão cultural, investigação científica e fortalecimento identitário. Assim, a Etnorobótica possibilita que estudantes e comunidades não apenas aprendam a utilizar tecnologias existentes, mas também participem de processos criativos nos quais seus próprios conhecimentos, histórias e modos de vida tornam-se elementos das produções tecnológicas.

OS TRÊS EIXOS ESTRUTURANTES DA ETNOROBÓTICA

EIXO 1 ETNOPROTÓTIPOS	EIXO 2 TECNOLOGIA E CULTURA	EIXO 3 SABERES E ROBÓTICA
Artefatos técnicos como manifestações de conhecimento cultural.	Relações entre tecnologia, cultura e comportamentos sociais.	Articulação entre saberes culturais e tecnologias contemporâneas.

2.5

Aprofundando na Definição conceitual da Etnorobótica

A partir das discussões apresentadas, compreende-se a Etnorobótica como uma área interdisciplinar do conhecimento que investiga, reconhece e valoriza as formas culturalmente situadas de conceber, construir, utilizar e ressignificar artefatos robóticos e tecnológicos.

A Etnorobótica parte do princípio, baseada em Hui (2020), de que a robótica não constitui uma produção universal, neutra ou desvinculada da cultura, mas uma prática tecnocultural construída historicamente por diferentes povos, sociedades e grupos socioculturais. Dessa forma, considera que os processos de criação tecnológica envolvem conhecimentos científicos, experiências cotidianas, saberes tradicionais, valores culturais, necessidades territoriais e diferentes formas de compreender o mundo.

Em sua dimensão científica, a Etnorobótica busca analisar as relações entre robótica, sociedade e cultura, investigando como diferentes grupos produzem soluções técnicas e como essas tecnologias expressam modos específicos de organização social e produção de conhecimento.

Em sua dimensão educacional, propõe práticas pedagógicas que integrem robótica, etnociências e saberes culturais, promovendo aprendizagens contextualizadas, interculturais e decoloniais. Nesse sentido, possibilita que estudantes sejam protagonistas na construção de tecnologias relacionadas às suas realidades, territórios e identidades.

Em sua dimensão social e cultural, a Etnorobótica atua na valorização das múltiplas formas de engenhosidade humana, reconhecendo que povos tradicionais, comunidades locais e diferentes grupos socioculturais também são produtores de conhecimentos técnicos e tecnológicos.

Nesse sentido, a Etnorobótica articula três dimensões fundamentais:

Dimensão científica – analisa as relações entre robótica, sociedade e cultura, investigando como diferentes grupos produzem soluções técnicas situadas.

Dimensão educacional – propõe práticas pedagógicas que integrem robótica, etnociências e saberes culturais, promovendo aprendizagens contextualizadas e interculturais.

Dimensão social e cultural – atua na valorização das múltiplas formas de engenhosidade humana, reconhecendo comunidades como produtoras de conhecimento tecnológico.

Assim, a Etnorobótica propõe uma mudança de perspectiva: compreender que toda tecnologia possui uma história, um território e uma cultura, e que existem múltiplas formas humanas de criar e transformar o mundo por meio da técnica.

Com essa perspectiva podemos definir a Etnorobótica.



DEFINIÇÃO

A Etnorobótica é uma área interdisciplinar que estuda e desenvolve práticas relacionadas à robótica enquanto manifestação tecnocultural, reconhecendo os diferentes modos pelos quais povos e grupos socioculturais concebem, constroem, utilizam e ressignificam artefatos técnicos e robóticos, articulando ciência, tecnologia, cultura, saberes tradicionais e perspectivas interculturais e decoloniais.

Essa definição estabelece a Etnorobótica como um campo aberto e em constante desenvolvimento, capaz de dialogar com diferentes áreas do conhecimento, como Educação, Robótica, Engenharia, Antropologia, Etnociências, Computação, Arte e Estudos Culturais.

Para além de uma nova forma de aplicar a robótica, a Etnorobótica propõe uma mudança de perspectiva: compreender que toda tecnologia possui uma história, um território e uma cultura, reconhecendo que existem múltiplas formas humanas de criar, imaginar e transformar o mundo por meio da técnica.

Toda tecnologia possui uma história, um território e uma cultura.

Etnorobótica é tecnologia com história, território, cultura e múltiplas formas de conhecimento. Um campo comprometido com a diversidade de mundos e a construção de futuros plurais.

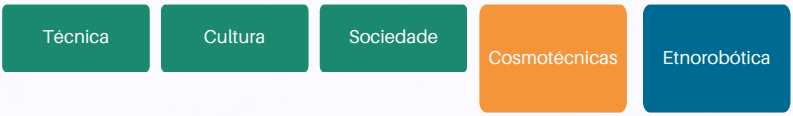
2.6

A consolidação da Etnorobótica como campo científico interdisciplinar

A partir das discussões apresentadas, compreende-se que a Etnorobótica não deve ser interpretada apenas como uma aplicação da robótica em determinados grupos culturais, mas como uma área epistemológica própria que busca compreender as múltiplas formas pelas quais os seres humanos estabelecem relações entre técnica, cultura, sociedade e natureza. Dessa maneira, seu foco não está somente no produto final construído, como um robô ou artefato automatizado, mas principalmente nos processos socioculturais envolvidos na concepção, construção, adaptação e atribuição de significados aos objetos técnicos.

Nesse sentido, a Etnorobótica distancia-se de uma visão instrumental da tecnologia, na qual os artefatos são compreendidos apenas como ferramentas neutras destinadas ao cumprimento de determinadas funções. Ao contrário, compreende-se que todo artefato tecnológico carrega consigo valores, intencionalidades, formas de organização social e perspectivas de mundo daqueles que o produzem (Hui, 2020). Assim, a construção de um mecanismo, uma ferramenta ou um robô representa também uma manifestação cultural, pois envolve escolhas relacionadas aos materiais utilizados, aos conhecimentos mobilizados, às necessidades identificadas e aos significados atribuídos pelos sujeitos envolvidos.

Essa compreensão aproxima-se dos estudos de Feenberg (2005), ao defender que a tecnologia não pode ser analisada apenas por sua eficiência técnica, mas também pelas relações sociais e políticas que estão presentes em seu desenvolvimento. A técnica não representa apenas um conjunto de procedimentos mecânicos, mas uma construção humana historicamente situada. Dessa forma, a Etnorobótica amplia essa discussão ao considerar que diferentes grupos sociais constroem relações próprias com os artefatos técnicos, estabelecendo diferentes formas de compreender, utilizar e ressignificar tecnologias.



A partir dessa perspectiva, torna-se necessário destacar que a Etnorobótica não busca negar ou substituir os conhecimentos científicos e tecnológicos contemporâneos, mas ampliar sua compreensão mediante o reconhecimento da existência de múltiplas racionalidades técnicas. Essa abordagem rompe com uma visão linear do desenvolvimento tecnológico, frequentemente associada à ideia de que determinados povos são produtores de tecnologia enquanto outros são apenas consumidores.

Ao contrário dessa lógica, a Etnorobótica fundamenta-se no conceito de tecnodiversidade proposto por Hui (2020), compreendendo que existem diferentes caminhos possíveis para o desenvolvimento técnico da humanidade. Cada sociedade estabelece relações próprias entre técnica, ambiente, espiritualidade, organização social e modos de vida, constituindo diferentes sistemas tecnológicos orientados por suas próprias cosmotécnicas.

Nesse contexto, os conhecimentos produzidos por povos indígenas, comunidades quilombolas, populações ribeirinhas, agricultores familiares, grupos urbanos periféricos e diferentes comunidades tradicionais não devem ser vistos como conhecimentos inferiores ou pré-tecnológicos (Hui, 2020). Eles representam formas específicas de produção técnica, construídas a partir da observação da natureza, da experiência coletiva, da transmissão intergeracional e da resolução de problemas cotidianos.

Assim, um instrumento utilizado para pesca, uma estrutura arquitetônica tradicional, um mecanismo agrícola, um sistema de manejo ambiental ou um artefato cultural podem ser compreendidos como expressões etnotecnológicas, pois representam soluções desenvolvidas mediante processos criativos, conhecimentos matemáticos, princípios físicos, estratégias de engenharia e relações culturais próprias.



A Etnorobótica propõe ampliação do conceito tradicional de Robótica!

Enquanto a robótica convencional frequentemente concentra-se no desenvolvimento de máquinas automatizadas, sistemas inteligentes e dispositivos programáveis, a Etnorobótica investiga também os processos culturais e sociais que antecedem e acompanham essas construções. O interesse desloca-se exclusivamente do objeto técnico para a relação entre sujeito, tecnologia e contexto.

A definição da Etnorobótica traz três elementos fundamentais. Primeiro, o reconhecimento da tecnologia como produção cultural, afastando-se da ideia de neutralidade técnica. Segundo, a valorização das múltiplas formas de conhecimento tecnológico produzidas historicamente pela humanidade. Terceiro, a articulação entre conhecimentos tradicionais e tecnologias contemporâneas, possibilitando novas formas de aprendizagem, inclusão tecnológica e produção científica.

Nesse sentido, podemos estabelecer uma diferenciação entre quatro campos que dialogam diretamente com a proposta desta pesquisa: Robótica, Robótica Educacional, Robótica Cultural e Etnorobótica.



Robótica

Campo científico e tecnológico dedicado ao estudo, desenvolvimento e aplicação de máquinas automatizadas ou parcialmente automatizadas (Mahmud, 2017).



Robótica Educacional

Amplia a robótica para espaços educativos, usando construção e programação de robôs para desenvolver competências cognitivas, científicas e sociais (Barbosa, 2011).



Robótica Cultural

Reconhece robôs como produtos sociotécnicos inseridos em contextos culturais, com significados distintos e diferentes formas de interação humano-máquina (Samani *et al.*, 2013).



Etnorobótica

Investiga formas culturalmente situadas de produzir e ressignificar artefatos técnicos, relacionando cultura, conhecimento, território e produção tecnológica.

Portanto, a Etnorobótica constitui-se como um campo emergente situado na interface entre Ciência, Tecnologia, Sociedade e Cultura, apresentando potencial para contribuir tanto para pesquisas acadêmicas quanto para práticas educativas comprometidas com a diversidade epistemológica. Ao reconhecer diferentes formas de produzir tecnologia, esse campo possibilita uma compreensão mais ampla da própria humanidade enquanto sociedade criadora de técnicas, artefatos e conhecimentos.

Essa perspectiva torna-se especialmente relevante quando aplicada ao contexto educacional, pois possibilita compreender que estudantes provenientes de diferentes grupos sociais não chegam aos espaços escolares desprovidos de conhecimentos tecnológicos. Pelo contrário, carregam experiências, práticas e saberes que podem ser incorporados aos processos educativos envolvendo robótica.

FIQUE LIGADO!

A Etnorobótica é um campo emergente, ainda em consolidação no mundo, cuja formulação, nomeação e sistematização têm **autoria brasileira**. Sua consolidação nasce de uma pesquisa de doutorado realizada no Brasil, evidenciando o protagonismo da produção científica brasileira na construção desse campo interdisciplinar.



03 CAPÍTULO

Etnorobótica Educacional e o desenvolvimento de habilidades cognitivas e culturais



A Etnorobótica Educacional (ERE) não deve ser entendida apenas como uma metodologia para ensinar robótica em determinados espaços socioculturais.

A Etnorobótica Educacional é...

Uma proposta epistemológica e pedagógica que redefine as relações entre conhecimento, tecnologia e cultura no processo educativo com robótica educacional.

Diferentemente das abordagens tradicionais da Robótica Educacional, nas quais frequentemente os estudantes são inseridos em processos de construção e programação de dispositivos previamente estabelecidos, a ERE propõe que o processo educativo parta das experiências, dos saberes e das necessidades presentes nos próprios territórios dos estudantes, por meio da construção de etnoprotótipos.

FIQUE LIGADO!

Etnoprotótipo é um artefato desenvolvido por meio da prototipagem que integra conhecimentos científicos e tecnológicos aos saberes, valores, histórias e práticas culturais de uma comunidade, representando sua identidade e seu patrimônio cultural em uma solução concreta.

A construção de etnoprotótipos assume uma função pedagógica fundamental, pois possibilita que os estudantes sejam protagonistas na identificação de problemas, elaboração de soluções e desenvolvimento de artefatos tecnológicos relacionados às suas próprias realidades. O processo deixa de ser apenas uma reprodução técnica de modelos robóticos existentes e passa a constituir uma investigação sobre as formas pelas quais diferentes grupos humanos historicamente construíram mecanismos, ferramentas e estratégias para solucionar desafios cotidianos.

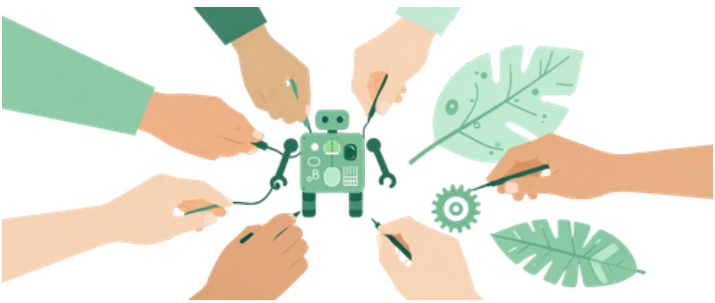
Essa perspectiva aproxima-se dos princípios do construcionismo proposto por Papert (1985), no qual o conhecimento é desenvolvido por meio da criação de objetos concretos e significativos. Entretanto, a Etnorobótica Educacional amplia essa concepção ao acrescentar a dimensão cultural, compreendendo que os objetos construídos pelos estudantes não são apenas produtos técnicos, mas manifestações de conhecimentos sociais, históricos e simbólicos.

A aprendizagem por meio da construção de etnoprotótipos possibilita o desenvolvimento de diferentes habilidades cognitivas. Durante o processo de criação, os estudantes mobilizam conhecimentos relacionados ao planejamento, raciocínio lógico, resolução de problemas, criatividade, tomada de decisão, pensamento crítico e análise de sistemas. Essas habilidades são desenvolvidas não apenas pela programação ou montagem mecânica, mas pela necessidade de compreender o funcionamento dos artefatos, interpretar fenômenos naturais e propor soluções adequadas aos contextos em que estão inseridos.

A Etnorobotica Educacional também colabora com o desenvolvimento do pensamento computacional ao unir observacao da realidade, planejamento, raciocinio logico, resolucao de problemas, criatividade, decomposicao, reconhecimento de padroes, abstracao e elaboracao de algoritmos, sempre conectados aos saberes culturais e ao territorio dos estudantes.

Wing (2006) destaca que o pensamento computacional representa uma forma de organizar problemas, desenvolver estratégias e construir soluções utilizando princípios relacionados à computação, tais como decomposição, reconhecimento de padrões, abstração e elaboração de algoritmos. Entretanto, na perspectiva da Etnorobótica Educacional, esses processos não devem ser compreendidos exclusivamente a partir de uma lógica computacional ocidental, mas podem dialogar com diferentes formas culturais de organização do pensamento.

A relação entre conhecimentos tradicionais e tecnológicos contemporâneos representa uma das principais contribuições da Etnorobótica Educacional. Ao invés de substituir saberes locais por conhecimentos científicos externos, a ERE busca criar espaços de articulação, nos quais diferentes epistemologias possam coexistir e contribuir para novas formas de produção tecnológica. Assim, os estudantes não são vistos apenas como receptores de tecnologias desenvolvidas externamente, mas como sujeitos capazes de produzir conhecimentos e soluções técnicas a partir de suas próprias referências culturais.



Nesse processo, a criatividade ocupa um papel central. A construção de protótipos envolve experimentação, tentativa, erro, adaptação e aperfeiçoamento, características fundamentais do processo científico e tecnológico. Para Lévy (2007), os processos contemporâneos de produção tecnológica ocorrem cada vez mais em redes colaborativas, nas quais diferentes sujeitos compartilham conhecimentos e constroem coletivamente novas possibilidades. A ERE aproxima-se dessa perspectiva ao valorizar o trabalho coletivo, a cooperação e a troca de experiências entre estudantes, professores e comunidades.

Além das habilidades cognitivas, a Etnorobótica Educacional também promove o desenvolvimento de habilidades culturais e sociais. Conforme Zilli (2004), ao investigar tecnologias produzidas por seus próprios grupos ou comunidades, os estudantes fortalecem processos de identidade, pertencimento e valorização cultural. Essa dimensão é especialmente relevante em contextos historicamente marginalizados, nos quais conhecimentos tradicionais foram frequentemente invisibilizados ou considerados inferiores diante dos modelos científicos dominantes.

Nesse aspecto, a ERE contribui para combater a colonialidade do saber, pois evidencia que os diferentes povos possuem formas próprias de produzir ciência e tecnologia. Conforme discutido por Walsh (2012), a interculturalidade crítica busca justamente romper com estruturas que estabelecem hierarquias entre conhecimentos, permitindo que diferentes formas de saber sejam reconhecidas e dialoguem em condições de igualdade.

Assim, quando estudantes indígenas desenvolvem um protótipo inspirado em técnicas tradicionais de pesca, manejo ambiental ou arquitetura comunitária, esse processo não representa apenas uma atividade de robótica, mas uma prática de valorização cultural. Da mesma forma, quando estudantes de comunidades periféricas desenvolvem soluções tecnológicas relacionadas aos desafios presentes em seus territórios, estão produzindo conhecimentos técnicos vinculados às suas experiências sociais.

A Etnorobótica Educacional também possibilita uma ressignificação do papel docente. O professor deixa de atuar apenas como transmissor de conhecimentos técnicos e atua como um articulador entre os conhecimentos científicos, tecnológicos e culturais, possibilitando que os estudantes desenvolvam projetos que integrem programação, eletrônica, mecânica, matemática, física, arte e conhecimentos tradicionais.

A mediação docente exige uma postura investigativa e sensível às realidades culturais dos estudantes, reconhecendo que a escola é composta por múltiplas formas de interpretar, construir e transformar o mundo (Moran, 2006).

O trabalho docente propõe a incorporação das dimensões étnica, cultural e territorial dos conhecimentos, aproximando-se de uma perspectiva denominada EtnoSTEAM, na qual ciência, tecnologia, engenharia, arte e matemática são articuladas com os saberes produzidos pelos diferentes grupos socioculturais.



A EtnoSTEAM contribui para uma formação integral dos estudantes, contemplando não apenas competências técnicas, mas também valores relacionados à cooperação, respeito à diversidade, responsabilidade social e consciência cultural.

Portanto, a Etnorobótica Educacional constitui-se como uma proposta que amplia os horizontes da Robótica Educacional ao inserir a dimensão cultural no centro do processo de aprendizagem. Ela reconhece que aprender robótica não significa apenas construir máquinas, programar sistemas ou desenvolver habilidades técnicas, mas compreender como diferentes sociedades produzem tecnologias, atribuem significados aos artefatos e utilizam seus conhecimentos para transformar suas realidades.

Dessa forma, a ERE representa uma possibilidade inovadora para promover inclusão tecnológica, valorização cultural e formação crítica, especialmente em contextos historicamente afastados dos centros de produção científica e tecnológica. Ao reconhecer os estudantes como sujeitos produtores de conhecimento, a Etnorobótica Educacional contribui para uma educação mais democrática, intercultural e decolonial, na qual diferentes formas de saber possam participar da construção dos futuros tecnológicos.

Recapitulando...

Trabalhar robótica educacional em ambientes tradicionais, por si só, não caracteriza a Etnorobótica Educacional. Para que uma prática seja compreendida nessa perspectiva, as atividades de robótica devem ser concebidas de forma exploratória e contextualizada, incorporando as histórias, os saberes, os valores e as práticas culturais da realidade dos estudantes.

3.1

Princípios epistemológicos da Etnorobótica Educacional

A consolidação da Etnorobótica Educacional (ERE) como uma subárea da Etnorobótica exige compreender seus fundamentos epistemológicos, uma vez que sua proposta não se limita à inserção de equipamentos tecnológicos em ambientes escolares, mas envolve uma transformação na forma como os conhecimentos tecnológicos são produzidos, interpretados e compartilhados.

Nesse sentido, a ERE fundamenta-se na compreensão de que a tecnologia é uma produção humana situada histórica, social e culturalmente, não podendo ser analisada como um elemento neutro ou independente dos sujeitos e dos territórios onde é desenvolvida (Hui, 2020).

Na perspectiva da Etnorobótica Educacional, essa lógica é questionada, pois reconhece que diferentes povos e comunidades historicamente desenvolveram soluções técnicas sofisticadas para responder às suas necessidades, utilizando conhecimentos acumulados por meio da observação, experimentação e interação com seus ambientes.

Essa concepção nos mostra que não existe apenas um caminho universal para o desenvolvimento tecnológico, mas múltiplas formas de relação entre técnica, sociedade e cosmologia (Hui, 2020). Assim, diferentes grupos humanos constroem suas próprias formas de compreender e produzir tecnologias, orientadas por seus valores, modos de vida e interpretações sobre o mundo.

No contexto educacional, essa perspectiva implica reconhecer que os estudantes chegam às instituições de ensino carregando conhecimentos técnicos, culturais e experiências construídas em seus territórios. Esses conhecimentos não devem ser vistos como elementos externos ou complementares ao currículo escolar, mas como componentes fundamentais para a construção de aprendizagens significativas.

A Etnorobótica Educacional possui três princípios epistemológicos



Dessa forma, a Etnorobótica Educacional estabelece como primeiro princípio epistemológico o reconhecimento da **pluralidade tecnológica**, compreendendo que existem diferentes formas de produzir, utilizar e interpretar artefatos técnicos. A escola, nesse sentido, deixa de ser apenas um espaço de transmissão de conhecimentos científicos consolidados e passa a constituir um ambiente de encontro entre diferentes racionalidades.

O segundo princípio epistemológico refere-se ao **diálogo intercultural** entre saberes tradicionais e conhecimentos científicos contemporâneos. A ERE não propõe uma substituição dos conhecimentos tecnológicos modernos pelos conhecimentos tradicionais, tampouco busca romantizar ou idealizar práticas culturais. Seu objetivo consiste em promover uma relação horizontal entre diferentes formas de conhecimento, possibilitando que estudantes compreendam tanto os fundamentos científicos da robótica contemporânea quanto os conhecimentos técnicos presentes em suas próprias culturas.

Esse princípio dialoga diretamente com a interculturalidade crítica proposta por Walsh (2012), que defende uma educação capaz de questionar hierarquias epistemológicas historicamente estabelecidas e promover espaços de diálogo entre diferentes formas de saber. Nesse sentido, a ERE não apenas utiliza elementos culturais como recursos didáticos, mas reconhece esses elementos como conhecimentos legítimos capazes de contribuir para a produção científica e tecnológica.

O terceiro princípio corresponde à **decolonialidade tecnológica,** compreendida como uma postura crítica diante dos modelos hegemônicos de produção tecnológica. Historicamente, muitos povos foram posicionados como consumidores de tecnologias desenvolvidas por outros grupos, enquanto seus próprios conhecimentos técnicos foram invisibilizados ou classificados como conhecimentos inferiores (Walsh, 2012; Hui, 2020).

A Etnorobótica Educacional busca romper essa lógica ao evidenciar que comunidades indígenas, quilombolas, ribeirinhas, camponesas e periféricas possuem trajetórias próprias de produção técnica.

Quando esses conhecimentos são incorporados ao processo educativo, os estudantes passam a compreender que tecnologia não está restrita aos laboratórios industriais ou aos grandes centros urbanos, mas também está presente nas práticas cotidianas, nos territórios e nas experiências coletivas.

Nesse sentido, a ERE aproxima-se das discussões sobre educação tecnológica crítica propostas por Feenberg (2005), na qual a tecnologia não é apenas um conjunto de ferramentas, mas um campo de disputa sobre quais conhecimentos são valorizados, quais grupos participam de sua produção e quais necessidades são consideradas prioritárias.

Fique ligado!

A tecnologia é uma produção humana situada histórica, social e culturalmente, não podendo ser analisada como um elemento neutro ou independente dos sujeitos e dos territórios onde é desenvolvida (Hui, 2020).

3.2

A Etnorobótica Educacional como uma abordagem EtnoSTEAM

A aproximação entre Etnorobótica Educacional (ERE) e a abordagem STEAM constitui uma possibilidade de ampliação das práticas interdisciplinares no ensino de ciência e tecnologia. A abordagem STEAM, ao integrar ciência, tecnologia, engenharia, artes e matemática, busca superar modelos fragmentados de ensino e estimular processos de investigação, criação e resolução de problemas (Kalaitzidou; Pachidis, 2023).

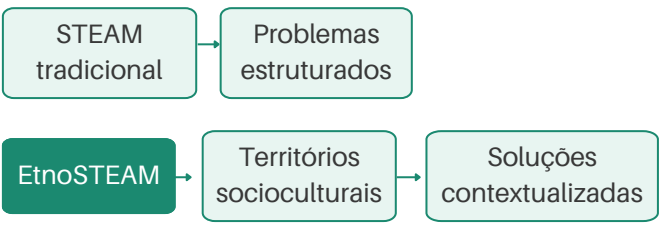
Entretanto, apesar de suas contribuições para a educação contemporânea, muitas propostas STEAM ainda permanecem vinculadas a uma perspectiva universal da ciência e da tecnologia, priorizando modelos produzidos em determinados contextos acadêmicos e industriais. Nesse cenário, a Etnorobótica Educacional propõe uma ampliação dessa abordagem por meio do conceito de EtnoSTEAM, incorporando dimensões culturais, territoriais e epistemológicas aos processos de ensino tecnológico (Listiyani *et al.*, 2025).

A EtnoSTEAM...

Compreende que ciência, tecnologia, engenharia, arte e matemática não são produzidas de maneira isolada das culturas humanas. Pelo contrário, essas áreas são construídas mediante experiências sociais, necessidades coletivas e interpretações culturais sobre os fenômenos naturais e tecnológicos (Listiyani et al., 2025).

Nesse sentido, enquanto a abordagem STEAM tradicional frequentemente parte de problemas previamente estruturados para que estudantes desenvolvam soluções, a perspectiva EtnoSTEAM propõe que os problemas sejam identificados nos próprios territórios e contextos socioculturais dos estudantes (Listiyani et al., 2025).

Por exemplo, em uma comunidade indígena, um projeto de robótica pode partir da investigação sobre mecanismos tradicionais utilizados para pesca, agricultura, transporte ou preservação ambiental. Em uma comunidade quilombola, pode envolver estudos sobre tecnologias ancestrais relacionadas à construção, agricultura, música ou organização comunitária. Em comunidades urbanas periféricas, pode envolver soluções tecnológicas relacionadas à mobilidade, sustentabilidade, segurança ou qualidade de vida.



Nessas situações, o conhecimento matemático, físico, computacional e tecnológico não é apresentado como algo externo à realidade dos estudantes, mas como uma ferramenta para compreender, aperfeiçoar e ressignificar conhecimentos já existentes (Muñoz Mamian; Rojas Velázquez; Uribe Suarez, 2023).

A EtnoSTEAM, portanto, amplia o conceito tradicional de integração disciplinar ao incorporar uma dimensão fundamental: a dimensão cultural. Essa dimensão reconhece que todo processo científico e tecnológico está relacionado a sujeitos, territórios e histórias específicas (Muñoz Mamian; Rojas Velázquez; Uribe Suarez, 2023).

Fique ligado!

A EtnoSTEAM compreende que ciência, tecnologia, engenharia, arte e matemática não são produzidas de maneira isolada das culturas humanas (Listiyani et al., 2025).

Assim, a Etnorobótica Educacional constitui-se como uma prática EtnoSTEAM, pois integra:

- Ciência, ao investigar fenômenos naturais e tecnológicos presentes nos contextos socioculturais;
- Tecnologia, ao compreender e desenvolver artefatos e sistemas técnicos;
- Engenharia, ao planejar, construir, testar e aperfeiçoar etnoprotótipos;
- Artes, ao incorporar estética, símbolos, narrativas e identidades culturais;
- Matemática, ao utilizar processos de medição, organização espacial, padrões e raciocínio lógico;
- Cultura, ao reconhecer os saberes, valores e cosmologias dos diferentes grupos sociais.

Essa perspectiva fortalece uma educação tecnológica mais inclusiva, pois permite que estudantes se reconheçam como participantes ativos da produção científica e tecnológica.

3.3

Etnoprotótipos como instrumentos pedagógicos e culturais

A prototipagem é uma prática comum na área da robótica e o seu produto final é chamado de protótipo, autômato, robô. Por meio dessa ação é possível planejar e construir diferentes projetos (Barbosa, 2011).

No universo da robótica educacional, o protótipo representa a materialização de ideias, transformando conceitos em soluções funcionais, partindo de um processo de aprendizagem ativa, criativa, interdisciplinar (Barbosa, 2011).

Dentro da Etnorobótica Educacional, os etnoprotótipos constituem um dos principais elementos metodológicos e epistemológicos.

Diferentemente dos protótipos convencionais da Robótica Educacional, que geralmente possuem como referência modelos tecnológicos previamente estabelecidos, os etnoprotótipos partem de conhecimentos, práticas e necessidades presentes nos contextos socioculturais dos estudantes.

O conceito de etnoprotótipo está relacionado à compreensão de que artefatos técnicos podem carregar elementos culturais, históricos e simbólicos dos grupos que os desenvolvem. Dessa forma, um objeto tecnológico não representa apenas uma solução funcional, mas também expressa formas particulares de compreender e interagir com o mundo.

O Etnoprotótipo...

Pode ser compreendido como um artefato construído, adaptado ou ressignificado a partir de conhecimentos culturais específicos, podendo envolver mecanismos tradicionais, sistemas automatizados, robôs, dispositivos eletrônicos ou combinações entre tecnologias ancestrais e contemporâneas.

Por exemplo, a construção de um modelo robótico inspirado em uma canoa tradicional indígena não representa apenas a reprodução de uma embarcação, mas pode envolver estudos sobre equilíbrio, hidrodinâmica, materiais utilizados, conhecimentos ambientais e relações culturais associadas ao transporte pelos rios.

Da mesma forma, um protótipo inspirado em ferramentas agrícolas tradicionais pode envolver conhecimentos de engenharia, física, matemática e sustentabilidade, permitindo que estudantes compreendam como seus antepassados desenvolveram soluções técnicas para diferentes desafios.

Nesse processo, o estudante deixa de ser apenas um usuário de tecnologias e passa a assumir o papel de pesquisador, inventor e produtor de conhecimento. Essa mudança de postura é essencial para promover autonomia intelectual e participação social.

Portanto, os etnoprotótipos representam a materialização dos princípios da Etnorobótica Educacional, pois unem cultura, tecnologia, ciência e educação em um mesmo processo formativo.

3.4

Desenvolvimento de competências cognitivas, tecnológicas e socioculturais na Etnorobótica Educacional

A Etnorobótica Educacional (ERE) apresenta potencial para desenvolver um conjunto amplo de competências cognitivas, tecnológicas, sociais e culturais, uma vez que sua proposta ultrapassa a simples aprendizagem instrumental da robótica.

Ao envolver os estudantes em processos de investigação, criação e ressignificação tecnológica, a ERE promove uma aprendizagem ativa, na qual o conhecimento é construído por meio da interação entre sujeitos, artefatos, território e cultura.

Diferentemente de modelos educacionais baseados exclusivamente na transmissão de conteúdos, a ERE compreende a aprendizagem como um processo dinâmico, colaborativo e situado. O estudante não é considerado apenas um receptor de informações técnicas sobre programação, eletrônica ou mecânica, mas um sujeito capaz de interpretar problemas, propor soluções e produzir conhecimentos tecnológicos relacionados ao seu contexto social.

Nesse sentido, a construção de etnoprotótipos possibilita o desenvolvimento de competências cognitivas superiores, pois envolve etapas complexas de planejamento, análise, experimentação e tomada de decisão, como destaca Zilli (2004).

Durante esse processo, os estudantes precisam compreender o funcionamento de sistemas, identificar relações entre causa e efeito, avaliar possibilidades e modificar suas propostas conforme os resultados obtidos.

Essas características aproximam-se das habilidades relacionadas ao pensamento científico, pois o processo de criação tecnológica envolve observação, formulação de hipóteses, testes, erros, ajustes e validação. Assim, a robótica deixa de ser apenas uma atividade prática e passa a constituir um ambiente investigativo no qual os estudantes desenvolvem atitudes próprias da pesquisa científica (Zilli, 2004).

A resolução de problemas representa uma das competências mais evidentes desenvolvidas pela ERE. Ao construir um artefato tecnológico, os estudantes são constantemente desafiados a encontrar soluções para limitações estruturais, mecânicas, eletrônicas ou conceituais. Zilli (2004) destaca que, ao motivar a resolução de problemas, esse processo estimula a criatividade e o pensamento crítico, pois exige que eles avaliem diferentes possibilidades antes de estabelecer uma solução final.

Além disso, a ERE contribui para que os estudantes aprendem a compreender os objetos tecnológicos como conjuntos compostos por diferentes elementos interdependentes. Um etnoprotótipo não é analisado apenas como um objeto isolado, mas como uma integração entre materiais, energia, programação, ambiente, cultura e finalidade social. O estudante passa a compreender que todo artefato técnico possui uma história, uma finalidade, valores associados e impactos sociais.

Essa característica diferencia a ERE de abordagens convencionais da robótica educacional. Enquanto a aprendizagem tradicional frequentemente parte da tecnologia para posteriormente buscar aplicações, a ERE propõe um movimento inverso: parte dos contextos, problemas e conhecimentos culturais para então utilizar a tecnologia como ferramenta de investigação e transformação.

Esse processo contribui para ampliar a autonomia tecnológica dos estudantes. Ao compreenderem os princípios envolvidos na construção de artefatos, eles deixam de assumir uma posição exclusivamente consumidora de tecnologias e passam a desenvolver capacidades relacionadas à criação, adaptação e inovação (Tedre *et al.,* 2006).

Essa autonomia é particularmente importante em comunidades historicamente afastadas dos centros de produção tecnológica. A ERE contribui para romper com a ideia de que determinados grupos sociais são apenas usuários de tecnologias desenvolvidas por outros sujeitos, reconhecendo-os como produtores legítimos de conhecimento técnico e científico.

No âmbito das competências socioculturais, a Etnorobótica Educacional promove o fortalecimento da identidade, pertencimento e valorização cultural. Ao trabalhar com conhecimentos presentes nas comunidades, os estudantes percebem que suas experiências familiares, territoriais e culturais também possuem valor científico e tecnológico.

Fique ligado!

Essa autonomia é particularmente importante em comunidades historicamente afastadas dos centros de produção tecnológica.

Essa valorização possui grande relevância em contextos tradicionais, nos quais conhecimentos ancestrais foram frequentemente marginalizados pelos modelos educacionais convencionais. Ao inserir esses conhecimentos no ambiente escolar, a ERE promove uma aproximação entre escola e comunidade, fortalecendo os vínculos entre educação formal e experiências socioculturais.

Nesse sentido, a ERE aproxima-se da perspectiva da educação intercultural, pois compreende que o processo educativo deve reconhecer as múltiplas formas de existência, aprendizagem e produção de conhecimento (Walsh, 2012). A escola deixa de atuar como espaço de substituição cultural e passa a constituir um ambiente de diálogo entre diferentes saberes.

O estudante passa a compreender que todo artefato técnico possui uma história, uma finalidade, valores associados e impactos sociais. Essa compreensão é essencial para uma educação tecnológica crítica, pois permite superar uma visão reducionista da tecnologia como simples ferramenta funcional. O estudante passa a compreender que todo artefato técnico possui uma história, uma finalidade, valores associados e impactos sociais.

3.5

O papel da escola e do professor na implementação da Etnorobótica Educacional

A implementação da Etnorobótica Educacional (ERE) exige uma mudança na compreensão do papel da escola e dos sujeitos envolvidos no processo educativo. A escola, nesse contexto, deixa de ser entendida apenas como espaço destinado à reprodução de conhecimentos científicos consolidados e passa a assumir a função de mediadora entre diferentes formas de saber.

Essa perspectiva é especialmente importante quando consideramos comunidades tradicionais, indígenas, quilombolas, ribeirinhas e outros grupos socioculturais que possuem formas próprias de organização do conhecimento. Nesses contextos, a escola precisa atuar como um espaço de valorização cultural, garantindo que os conhecimentos locais não sejam substituídos, mas articulados aos conhecimentos científicos contemporâneos.

A Etnorobótica Educacional, portanto, demanda uma escola aberta ao diálogo intercultural, capaz de reconhecer que os estudantes possuem conhecimentos tecnológicos construídos antes mesmo de sua inserção no ambiente escolar. Esses conhecimentos podem estar relacionados ao manejo ambiental, construção de ferramentas, produção artesanal, agricultura, pesca, arquitetura, organização territorial, entre diversos outros campos.

Nesse cenário, o professor assume uma função essencial como mediador entre diferentes epistemologias. Sua atuação não consiste apenas em ensinar programação, eletrônica ou engenharia, mas em criar condições para que os estudantes estabeleçam relações entre seus conhecimentos culturais e os conceitos científicos trabalhados na escola.

O professor passa a atuar como um pesquisador de sua própria prática pedagógica, investigando os conhecimentos presentes no território e buscando formas de integrá-los ao currículo. Essa postura exige sensibilidade cultural, formação interdisciplinar e disposição para aprender com os próprios estudantes e comunidades.

Em contextos indígenas, por exemplo, a participação dos anciãos, lideranças e especialistas tradicionais torna-se fundamental. Esses sujeitos possuem conhecimentos acumulados historicamente que podem contribuir para a elaboração de projetos tecnológicos culturalmente significativos.

Mediação pedagógica na ERE



Dessa forma, a ERE amplia o conceito tradicional de sala de aula, compreendendo que o processo educativo também ocorre nos territórios, nas comunidades e nas experiências cotidianas. O conhecimento não está restrito aos livros ou laboratórios convencionais, mas também está presente nas práticas sociais dos diferentes grupos humanos.

Essa concepção aproxima-se da ideia freireana de educação dialógica, na qual ensinar e aprender constituem processos compartilhados. O professor não abandona o conhecimento científico, mas estabelece relações entre esse conhecimento e as experiências dos estudantes (Santos e Silva, 2020).

Fique ligado!

O professor assume uma função essencial como mediador entre diferentes epistemologias. Seu papel é conhecer a realidade dos estudantes para que suas intervenções sejam voltadas para as suas realidades sociais e culturais (Santos e Silva, 2020).

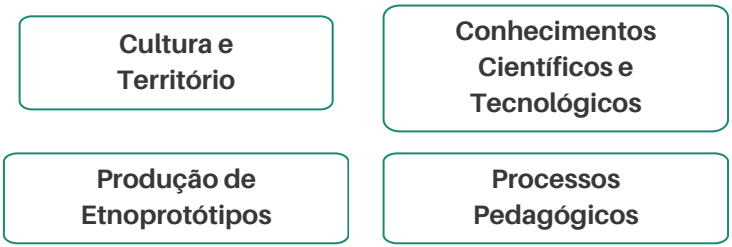
Assim, a implementação da ERE exige práticas pedagógicas baseadas em investigação, colaboração e interdisciplinaridade. Projetos podem envolver diferentes áreas do conhecimento, como matemática, física, computação, história, geografia, artes, linguagens e conhecimentos tradicionais.

Essa integração curricular fortalece a formação integral dos estudantes, pois permite compreender que tecnologia não é um campo isolado, mas uma dimensão humana presente nas relações sociais, culturais e ambientais (Hui, 2020).

3.6

Modelo conceitual da Etnorobótica Educacional

A partir dos fundamentos apresentados, propõe-se um modelo conceitual para a Etnorobótica Educacional (ERE) organizado em quatro dimensões principais:



A primeira dimensão corresponde à **cultura e território**, considerada a base da ERE. Nessa dimensão estão presentes os conhecimentos tradicionais, experiências comunitárias, cosmologias, modos de vida e necessidades sociais que orientam os processos tecnológicos desenvolvidos pelos estudantes.

A segunda dimensão refere-se aos **conhecimentos científicos e tecnológicos,** envolvendo conceitos relacionados à robótica, engenharia, matemática, física, computação e fabricação digital. Esses conhecimentos são incorporados não como substituição dos saberes locais, mas como ferramentas de ampliação e ressignificação.

A terceira dimensão corresponde aos **processos pedagógicos**, responsáveis pela mediação entre cultura e tecnologia. Envolve metodologias investigativas, aprendizagem baseada em projetos, pensamento computacional, práticas maker, abordagem STEAM e educação intercultural.

A quarta dimensão representa a **produção de etnoprotótipos**, entendidos como resultados materiais e simbólicos desse processo. Os etnoprotótipos representam a síntese entre conhecimentos culturais e tecnológicos, materializando novas formas de compreender e produzir tecnologia.

Fique ligado!

> Essas quatro dimensões estabelecem relações contínuas e não lineares, formando um ciclo de aprendizagem no qual cultura gera investigação, investigação gera produção tecnológica e produção tecnológica contribui para novos conhecimentos culturais.

Essas quatro dimensões estabelecem relações contínuas e não lineares, formando um ciclo de aprendizagem no qual cultura gera investigação, investigação gera produção tecnológica e produção tecnológica contribui para novos conhecimentos culturais.

Portanto, o modelo da Etnorobótica Educacional evidencia que a aprendizagem tecnológica não ocorre separada dos contextos sociais dos estudantes. Pelo contrário, a tecnologia torna-se significativa quando relacionada às experiências humanas, aos territórios e às diferentes formas de compreender o mundo.

3.7

Diferenças epistemológicas entre Robótica Educacional e Etnorobótica Educacional

Embora a Etnorobótica Educacional (ERE) tenha origem nas discussões da Robótica Educacional (RE), ambas apresentam diferenças

Ambas possuem concpções epistemológicas importantes quanto aos seus objetivos, fundamentos e formas de compreender a relação entre tecnologia, sociedade e educação. A ERE não surge como uma substituição da RE, mas como uma ampliação teórica e pedagógica que incorpora dimensões culturais, históricas e sociais aos processos educativos envolvendo robótica.

A Robótica Educacional...

Consolidou-se como uma área interdisciplinar voltada ao desenvolvimento de conhecimentos científicos e tecnológicos por meio da construção e programação de dispositivos robóticos. Seu foco principal está relacionado ao desenvolvimento de competências como pensamento computacional, resolução de problemas, criatividade, raciocínio lógico, colaboração e aprendizagem ativa (Barbosa, 2011; Zilli, 2004).

Nesse sentido, a RE possui grande relevância para a formação dos estudantes, pois possibilita uma aproximação entre ciência, tecnologia, engenharia e matemática, permitindo que os sujeitos desenvolvam habilidades necessárias para participação na sociedade contemporânea (Barbosa, 2011).

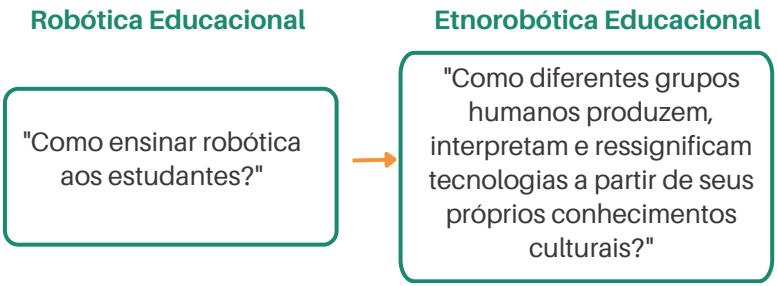
Entretanto, grande parte das práticas de Robótica Educacional ainda está fundamentada em modelos tecnológicos previamente estruturados, nos quais os estudantes aprendem a utilizar kits, plataformas e equipamentos desenvolvidos por empresas ou centros tecnológicos externos. Embora essas práticas sejam importantes, muitas vezes apresentam uma relação limitada com os contextos culturais e sociais dos estudantes.

A Etnorobótica Educacional amplia essa perspectiva ao compreender que a tecnologia não deve ser apresentada apenas como um conhecimento externo a ser aprendido, mas como uma produção humana que possui relações profundas com culturas, territórios e modos de vida.

Fique ligado!

Na Etnorobótica Educacional, as práticas de robótica podem considerar o território, os modos de vida, as tradições, os valores e as formas próprias de compreender e transformar o mundo, valorizando a diversidade cultural e o protagonismo dos sujeitos na construção do conhecimento.

Dessa maneira, enquanto a RE tradicionalmente questiona "Como ensinar robótica aos estudantes?", a Etnorobótica Educacional acrescenta uma nova dimensão: "Como diferentes grupos humanos produzem, interpretam e ressignificam tecnologias a partir de seus próprios conhecimentos culturais?". Essa mudança de perspectiva altera profundamente a forma de compreender o ensino tecnológico.



Na Robótica Educacional, o robô geralmente representa o objeto central da aprendizagem (Barbosa, 2011; Mahmud, 2017). Na ERE, o centro do processo não é necessariamente o robô, mas o conjunto de relações estabelecidas entre tecnologia, cultura, sociedade e conhecimento. A tabela a seguir apresenta uma síntese comparativa entre as duas abordagens.

Comparação entre Robótica Educacional e Etnorobótica Educacional

Dimensão	Robótica Educacional (RE)	Etnorobótica Educacional (ERE)
Concepção de tecnologia	Tecnologia como ferramenta de aprendizagem científica e técnica	Tecnologia como produção cultural, histórica e social
Foco principal	Construção e programação de robôs	Relação entre robótica, cultura, território e saberes locais

Origem dos projetos	Desafios tecnológicos previamente definidos	Problemas, necessidades e conhecimentos dos territórios
Relação com cultura	Pode ocorrer, mas não é central	Cultura é elemento fundamental
Produto final	Protótipo ou robô funcional	Etnoprotótipo com significado cultural
Conhecimento valorizado	Científico, tecnológico e interdisciplinar	Científico, tecnológico, tradicional, cultural e territorial
Perspectiva epistemológica	Construcionista, intercultural e decolonial	Construcionista, intercultural e decolonial
Relação com comunidade	Escola como principal espaço de aprendizagem	Escola articulada ao território e comunidade
Objetivo formativo	Desenvolver competências tecnológicas	Desenvolver competências tecnológicas e socioculturais

Fonte: Elaborado pelo autor (2026).

Essa comparação evidencia que a Etnorobótica Educacional não representa uma simples aplicação da robótica em comunidades tradicionais. Ela propõe uma mudança de paradigma, pois desloca a tecnologia de uma posição universal e neutra para compreendê-la como uma manifestação humana situada.

Portanto, uma atividade realizada em uma escola indígena, por exemplo, não se caracteriza automaticamente como Etnorobótica Educacional apenas porque utiliza robôs ou kits tecnológicos. Para ser considerada uma prática de ERE, é necessário que exista uma relação epistemológica entre a robótica e os conhecimentos culturais presentes naquele contexto.

Assim, ensinar programação utilizando um kit comercial dentro de uma aldeia indígena pode configurar uma prática de Robótica Educacional contextualizada. Porém, investigar conhecimentos tradicionais sobre navegação, pesca, arquitetura ou manejo ambiental e transformá-los em processos de construção tecnológica caracteriza uma prática de Etnorobótica Educacional.

Essa diferenciação é fundamental para evitar que a ERE seja reduzida a uma simples estratégia de inclusão tecnológica. Sua proposta é mais ampla: trata-se de reconhecer diferentes formas de produção tecnológica e estabelecer diálogos entre conhecimentos historicamente construídos.

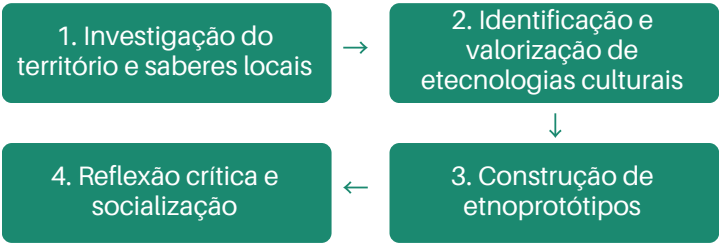
3.8

Princípios metodológicos para aplicação da Etnorobótica Educacional em escolas indígenas e contextos tradicionais

A implementação da Etnorobótica Educacional (ERE) em diferentes contextos socioculturais exige metodologias que respeitem as características culturais, territoriais e epistemológicas de cada comunidade.

Dessa forma, não existe um modelo único e universal de aplicação da ERE, pois cada território apresenta conhecimentos, necessidades e formas próprias de organização social. Entretanto, A ERE possui quatro principios metodológicos para orientar práticas educativas fundamentadas na Etnorobótica.

Os quatro princípios metodológicos da ERE



Investigação do território e dos saberes locais

O primeiro movimento metodológico da ERE consiste na aproximação com o território. Antes da construção de qualquer protótipo, é necessário compreender quais conhecimentos, práticas e desafios estão presentes na comunidade.

Essa etapa envolve pesquisas de campo, entrevistas, observações, registros culturais e diálogo com diferentes membros da comunidade. Em contextos indígenas, por exemplo, essa investigação pode envolver conhecimentos relacionados à biodiversidade, técnicas de construção, instrumentos tradicionais, organização territorial, narrativas culturais e práticas ambientais. O território deixa de ser apenas o espaço físico onde ocorre a aprendizagem e passa a ser compreendido como fonte de conhecimento.

Identificação e valorização de tecnologias culturais

Após compreender os saberes locais, a segunda etapa consiste em identificar tecnologias, mecanismos e soluções desenvolvidas historicamente pela comunidade. Essas tecnologias podem envolver instrumentos agrícolas, ferramentas de pesca, sistemas construtivos, artefatos culturais, objetos artesanais ou mecanismos desenvolvidos para solucionar problemas cotidianos.

O objetivo não é transformar essas práticas em objetos de museu, mas compreender seus princípios científicos e tecnológicos.

Um mecanismo tradicional de pesca, por exemplo, pode envolver conhecimentos de física, engenharia, matemática e ecologia que podem ser investigados pelos estudantes.

Construção de etnoprotótipos

A terceira etapa envolve a transformação dos conhecimentos investigados em processos de criação tecnológica. Nesse momento, os estudantes podem construir modelos, protótipos ou sistemas que representem, aperfeiçoem ou ressignifiquem tecnologias culturais.

Os etnoprotótipos podem utilizar: materiais naturais; materiais recicláveis; componentes eletrônicos; sensores; placas programáveis; impressão 3D; softwares de modelagem; ambientes de programação. A tecnologia contemporânea passa, então, a dialogar com os conhecimentos tradicionais.

Reflexão crítica e socialização dos conhecimentos

A última etapa consiste na reflexão sobre os processos desenvolvidos e na socialização dos conhecimentos produzidos.

Os estudantes devem compreender: Quais conhecimentos culturais foram utilizados; Quais conceitos científicos foram envolvidos; Quais impactos sociais o protótipo possui; Como essa tecnologia pode contribuir para a comunidade. Essa etapa transforma a atividade tecnológica em um processo educativo crítico.

04 CAPÍTULO

Práticas Pedagógicas, Espaços Educativos e Princípios da Etnorobótica Educacional



As práticas pedagógicas fundamentadas na Etnorobótica Educacional caracterizam-se pela interdisciplinaridade e pela articulação entre conhecimentos científicos, tecnológicos, culturais e sociais, estabelecendo diálogo direto com a abordagem EtnoSTEAM (Listiyani *et al.*, 2025). Essa perspectiva encontra consonância com as orientações da Base Nacional Comum Curricular – BNCC (Brasil, 2018) e com os marcos legais voltados à educação em contextos tradicionais, interculturais e socioculturais diversos.

A integração entre Robótica, saberes culturais e conhecimentos curriculares possibilita que os processos de ensino e aprendizagem ocorram de maneira contextualizada e significativa, contemplando não apenas o desenvolvimento cognitivo e socioemocional dos estudantes, mas também dimensões culturais, epistemológicas e identitárias.

Nesse sentido, a Etnorobótica Educacional distancia-se de uma compreensão exclusivamente instrumental da tecnologia, ao reconhecer que os artefatos tecnológicos são produzidos, apropriados e ressignificados a partir dos contextos históricos, sociais e culturais nos quais estão inseridos.

4.1

Práticas Pedagógicas com Etnorobótica

As práticas pedagógicas com Etnorobótica Educacional aproximam-se das discussões de Walsh (2012) sobre interculturalidade crítica e educação decolonial, ao defender práticas educativas que reconheçam a pluralidade de conhecimentos e valorizem diferentes formas de interpretar e transformar o mundo.

Dessa maneira, a Etnorobótica busca superar uma visão universalizante da tecnologia, reconhecendo que comunidades tradicionais e diferentes grupos socioculturais possuem modos próprios de produzir conhecimentos, estabelecer relações com os artefatos técnicos e atribuir significados às tecnologias (Pachón, 2020; Simões et al., 2024).

A partir desse entendimento, sistematiza-se aqui cinco categorias de práticas pedagógicas no campo da Etnorobótica Educacional: Etnorobótica Científica, Etnorobótica Competitiva, Etnorobótica de Sucata, Etnorobótica Artística e Etnorobótica Virtual.

Essas categorias representam possibilidades de organização das práticas educativas mediadas pela Robótica em diferentes contextos socioculturais. Ressalta-se, entretanto, que a consolidação da Etnorobótica como campo de investigação ainda está em desenvolvimento, possibilitando o surgimento de novas vertentes, práticas e dimensões educativas à medida que novas pesquisas sejam realizadas.

Síntese das práticas pedagógicas com Etnorobótica

Prática Pedagógica	Objetivo	Característica Principal
Etnorobótica Científica	Fomentar a produção, divulgação e popularização científica em diferentes contextos socioculturais.	Valoriza saberes locais e tradicionais por meio da pesquisa, articulando ciência, tecnologia e cultura; promove inclusão e democratização do acesso ao conhecimento científico.
Etnorobótica Competitiva	Desenvolver habilidades científicas, tecnológicas e socioemocionais por meio de competições contextualizadas culturalmente.	Integra elementos culturais, territoriais e identitários aos desafios robóticos, promovendo campeonatos interculturais.

Prática Pedagógica	Objetivo	Característica Principal
Etnorobótica de Sucata	Promover sustentabilidade crítica por meio da construção de etnorrobôs utilizando materiais recicláveis ou reaproveitados.	Utiliza resíduos sólidos e lixo eletrônico, articulando conhecimentos e práticas educativas acessíveis e sustentáveis.
Etnorobótica Artística	Estimular expressão artística, criatividade, comunicação e identidade cultural por meio da robótica.	Integra robótica, performance, dança, música, teatro e arte, valorizando diferentes manifestações culturais.
Etnorobótica Virtual	Integrar tecnologias digitais e ambientes computacionais à aprendizagem da robótica e dos conhecimentos culturais.	Utiliza softwares de simulação, programação, jogos digitais e ambientes virtuais para desenvolver práticas interculturais e tecnologias digitais.

Fonte: Elaborado pelo autor (2026).

FIQUE LIGADO!

A Etnorobótica Educacional sistematiza cinco categorias de práticas pedagógicas: Científica, Competitiva, de Sucata, Artística e Virtual. Cada uma representa possibilidades de organização das práticas educativas mediadas pela Robótica em diferentes contextos socioculturais.

As práticas pedagógicas em Etnorobótica apresentam forte articulação com a abordagem EtnoSTEAM, uma vez que não se restringem ao desenvolvimento de competências técnicas relacionadas à construção e programação de robôs, mas buscam integrar diferentes formas de produção de conhecimento.

Conforme Listiyani et al. (2025), a perspectiva EtnoSTEAM possibilita ampliar as experiências de aprendizagem ao considerar os conhecimentos produzidos pelos diferentes grupos culturais, promovendo uma compreensão mais ampla e contextualizada dos fenômenos científicos e tecnológicos.

Nesse sentido, a Etnorobótica Educacional contribui para fortalecer o sentimento de pertencimento, orgulho e apropriação cultural das comunidades envolvidas, permitindo que estudantes e professores reconheçam seus próprios territórios, histórias e saberes como elementos legítimos dentro dos processos de produção científica e tecnológica (Listiyani et al., 2025).

Fique Ligado!

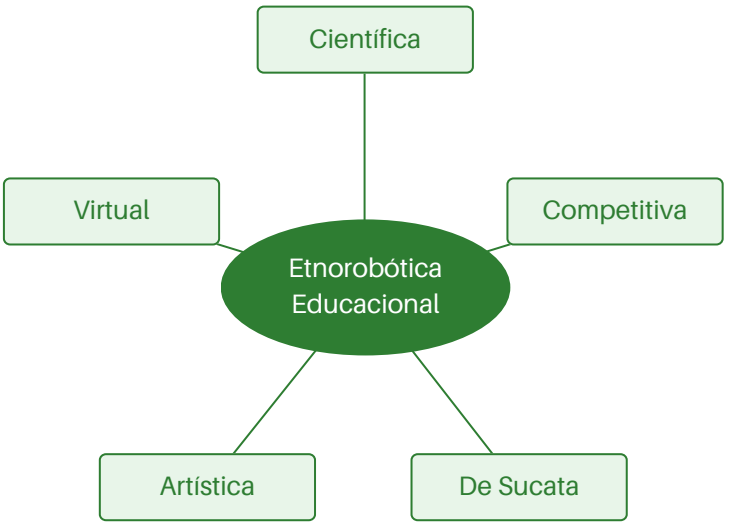
A Etnorobótica Educacional não busca apenas ensinar tecnologia, mas fortalecer identidades culturais, promovendo que cada comunidade se reconheça como produtora legítima de conhecimento científico e tecnológico.

A compreensão da Etnorobótica como campo de investigação e prática educativa situada culturalmente permite compreender que suas ações pedagógicas não seguem uma organização linear ou hierárquica, mas constituem um conjunto dinâmico de possibilidades que se inter-relacionam. Assim, as práticas podem ser compreendidas a partir de três eixos estruturantes:

1. Construção e análise de etnoprotótipos;
2. Estudo das relações entre tecnologia, cultura e comportamentos sociais;
3. Articulação entre saberes tradicionais e tecnologias contemporâneas da robótica.

Esses eixos encontram fundamento em uma perspectiva intercultural e decolonial (Walsh, 2012), na qual a tecnologia não é compreendida como elemento neutro ou universal, mas como uma produção humana atravessada por valores, histórias, territórios e modos particulares de compreender o mundo.

Portanto, uma mesma prática pedagógica pode mobilizar simultaneamente diferentes dimensões da Etnorobótica. Uma competição de robótica, por exemplo, pode envolver aspectos científicos, artísticos e culturais; enquanto uma atividade de construção de robôs com materiais recicláveis pode integrar sustentabilidade, território, memória cultural e conhecimentos tecnológicos.



Diante desse panorama, compreende-se que as práticas pedagógicas com Etnorobótica oferecem múltiplas possibilidades de inserção nos espaços educativos, podendo ser desenvolvidas tanto em ambientes formais quanto não formais de educação. Essa característica amplia o potencial da Etnorobótica Educacional enquanto campo interdisciplinar, pois permite sua adaptação a diferentes realidades escolares, territórios e grupos socioculturais.

Conforme Kalaitzidou e Pachidis (2023), as práticas envolvendo Robótica Educacional podem ser organizadas em duas grandes dimensões: a primeira relacionada aos espaços de educação formal, nos quais a robótica pode ser incorporada aos currículos escolares como componente curricular, projetos integradores ou atividades interdisciplinares; e a segunda vinculada aos espaços de educação não formal, por meio de oficinas, projetos de extensão, clubes de robótica, feiras científicas e ações comunitárias.

No contexto da Etnorobótica Educacional, essas duas dimensões assumem características próprias, uma vez que a inserção da tecnologia ocorre a partir das relações estabelecidas entre os sujeitos, seus territórios, suas culturas e seus modos de produção de conhecimento.

Dessa forma, a Etnorobótica pode estar presente em salas de aula, laboratórios, espaços comunitários, territórios tradicionais, ambientes híbridos e redes de aprendizagem, constituindo diferentes ecossistemas educativos. A criação desses espaços amplia a compreensão sobre onde e como ocorre a aprendizagem tecnológica. O laboratório, nesse sentido, deixa de ser entendido apenas como um espaço físico equipado com dispositivos eletrônicos e passa a ser compreendido como um ambiente de interação, criação, experimentação e diálogo intercultural. Assim, um laboratório de Etnorobótica pode existir em uma escola, em uma aldeia indígena, em uma comunidade rural, em uma associação comunitária ou mesmo em ambientes digitais colaborativos.

4.2

Espaços de implementação das práticas pedagógicas com Etnorobótica

As práticas pedagógicas fundamentadas na Etnorobótica podem ocorrer em diferentes espaços educativos, considerando que os processos de aprendizagem tecnológica não se restringem exclusivamente aos ambientes escolares formais.

A compreensão da tecnologia como fenômeno sociocultural permite ampliar os territórios educativos, reconhecendo escolas, comunidades, laboratórios, espaços culturais, ambientes digitais e redes colaborativas como locais legítimos para construção do conhecimento.

No contexto da educação formal, a Etnorobótica pode ser inserida nos currículos escolares por meio de componentes curriculares específicos, projetos interdisciplinares, atividades integradoras ou ações vinculadas à área de Ciências da Natureza, Matemática, Computação, Linguagens e Ciências Humanas.

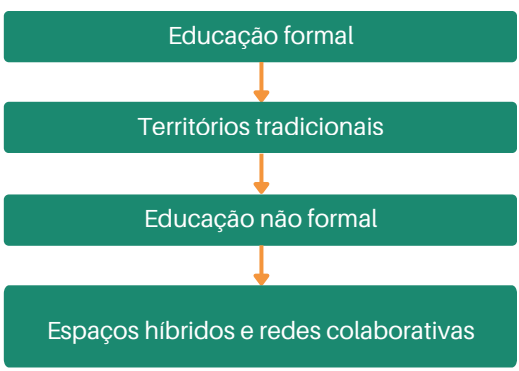
Essa perspectiva encontra respaldo na BNCC (Brasil, 2018), que destaca a importância do desenvolvimento de competências relacionadas ao pensamento científico, à cultura digital, à resolução de problemas e à valorização da diversidade cultural.

Nas escolas localizadas em territórios tradicionais, como comunidades indígenas, quilombolas, ribeirinhas ou do campo, a Etnorobótica apresenta potencial para estabelecer conexões entre os conhecimentos escolares e os saberes presentes no território.

Nesse sentido, o desenvolvimento de projetos tecnológicos pode partir de problemáticas reais vivenciadas pela comunidade, permitindo que os estudantes utilizem a robótica como ferramenta para compreender, representar e propor soluções relacionadas ao seu cotidiano.

Além dos espaços escolares, a Etnorobótica também pode ser desenvolvida em ambientes de educação não formal, como museus, centros de ciência, organizações comunitárias, projetos de extensão universitária, eventos científicos e competições educacionais.

Esses espaços assumem papel fundamental na democratização do conhecimento científico, possibilitando que diferentes públicos tenham acesso às experiências relacionadas à ciência, tecnologia e inovação.



Outro aspecto relevante refere-se aos espaços híbridos e às redes de aprendizagem. Com o avanço das tecnologias digitais, tornou-se possível estabelecer ambientes colaborativos que ultrapassam os limites físicos das instituições educativas. Plataformas virtuais, comunidades online e redes de colaboração permitem que estudantes e professores compartilhem experiências, desenvolvam projetos coletivos e estabeleçam diálogos interculturais entre diferentes territórios.

Dessa forma, a implementação da Etnorobótica não depende exclusivamente da existência de laboratórios sofisticados ou equipamentos tecnológicos de alto custo. Embora esses recursos possam ampliar as possibilidades pedagógicas, a essência dessa abordagem encontra-se na articulação entre tecnologia, cultura, território e produção de conhecimento.

Assim, diferentes contextos podem desenvolver práticas etnorobóticas utilizando recursos disponíveis, desde materiais recicláveis até ambientes digitais gratuitos, desde que estejam fundamentadas em uma perspectiva crítica, intercultural e socialmente contextualizada.

FIQUE LIGADO!

A essência da Etnorobótica está na articulação entre tecnologia, cultura, território e produção de conhecimento — não na sofisticação dos equipamentos. Qualquer contexto pode desenvolver práticas etnorobóticas com recursos disponíveis!

4.3

Princípios metodológicos para práticas pedagógicas em Etnorobótica

A implementação de práticas pedagógicas fundamentadas na Etnorobótica exige uma compreensão metodológica que ultrapasse a utilização da robótica como uma simples ferramenta tecnológica para transmissão de conteúdos. Diferentemente de abordagens tradicionais, onde a tecnologia frequentemente aparece como um recurso externo incorporado ao processo educativo, a Etnorobótica compreende a tecnologia como uma construção humana, histórica, social e cultural, constituída a partir das relações estabelecidas entre sujeitos, territórios e diferentes formas de conhecimento.

Nesse sentido, as práticas pedagógicas em Etnorobótica devem estar fundamentadas em metodologias que valorizem a participação ativa dos estudantes, a investigação, a colaboração, a criatividade e a contextualização sociocultural dos processos de aprendizagem. Essa perspectiva aproxima-se das metodologias ativas de ensino, nas quais o estudante deixa de ocupar uma posição exclusivamente receptora de informações e passa a atuar como protagonista na construção do conhecimento (Bacich; Moran, 2018).

Entretanto, na perspectiva etnorobótica, o protagonismo estudantil assume uma dimensão ampliada, pois não está relacionado apenas à capacidade individual de criar soluções tecnológicas, mas também à possibilidade de produzir tecnologias vinculadas às experiências, aos conhecimentos e aos modos de vida dos grupos socioculturais aos quais pertencem. Dessa maneira, o estudante não apenas aprende robótica, mas utiliza a robótica como uma linguagem para interpretar, representar e transformar sua realidade.

Um dos princípios fundamentais das práticas pedagógicas em Etnorobótica consiste na aprendizagem baseada em problemas e desafios contextualizados. Diferentemente de desafios tecnológicos descontextualizados, nos quais os estudantes recebem uma tarefa previamente estabelecida e buscam apenas uma solução técnica, a abordagem etnorobótica parte de situações reais presentes no território, nas comunidades ou nas experiências culturais dos participantes.

Assim, um projeto de construção robótica pode surgir a partir de diferentes problemáticas: preservação ambiental de uma comunidade indígena; monitoramento de recursos naturais; valorização de narrativas tradicionais; representação de elementos culturais; desenvolvimento de soluções sustentáveis; registro de conhecimentos ancestrais; ou criação de tecnologias associadas às necessidades locais.

FIQUE LIGADO!

Projetos de Etnorobótica devem nascer de situações reais do território e das comunidades. A tecnologia não é o ponto de partida, mas o meio pelo qual os sujeitos problematizam, compreendem e transformam sua realidade!

Essa perspectiva aproxima-se do pensamento de Freire (1996), ao defender uma educação baseada na problematização da realidade e na construção crítica do conhecimento. Para o autor, ensinar não consiste apenas em transmitir informações, mas criar possibilidades para que os sujeitos produzam conhecimento e compreendam criticamente o mundo em que vivem. Dessa maneira, a Etnorobótica assume uma postura educativa na qual a tecnologia torna-se instrumento de leitura e transformação da realidade.

Outro princípio metodológico fundamental é a aprendizagem colaborativa e intercultural. A construção de artefatos robóticos envolve diferentes conhecimentos, habilidades e formas de participação, permitindo que estudantes, professores, pesquisadores e membros da comunidade contribuam com diferentes perspectivas. Em contextos tradicionais, essa colaboração torna-se ainda mais significativa, pois possibilita a aproximação entre conhecimentos científicos escolares e saberes produzidos historicamente pelas comunidades.

Nesse processo, o conhecimento tradicional não deve ser compreendido como uma informação complementar ou um elemento ilustrativo utilizado para contextualizar conteúdos científicos. Pelo contrário, ele constitui uma forma legítima de produção de conhecimento que dialoga horizontalmente com os conhecimentos científicos e tecnológicos. Essa compreensão está alinhada aos princípios da interculturalidade crítica proposta por Walsh (2012), que defende a construção de relações educativas capazes de superar hierarquias epistemológicas e reconhecer diferentes modos de compreender o mundo.

Outro aspecto metodológico importante refere-se ao processo de construção de etnoprotótipos. Na Etnorobótica Educacional, os protótipos desenvolvidos pelos estudantes não representam apenas objetos tecnológicos funcionais, mas artefatos carregados de significados culturais, sociais e territoriais. Um etnoprotótipo pode incorporar elementos simbólicos, materiais locais, narrativas tradicionais, conhecimentos ambientais ou representações de práticas comunitárias.

Dessa forma, o processo de construção não deve ser avaliado exclusivamente pela eficiência técnica do dispositivo produzido, mas também pela capacidade do protótipo em representar, comunicar e dialogar com os conhecimentos socioculturais envolvidos. A pergunta central deixa de ser apenas "o robô funciona?" e passa a incluir questionamentos como: "que conhecimentos esse robô representa?", "qual relação possui com o território?", "quais saberes foram mobilizados para sua construção?" e "como essa tecnologia dialoga com a comunidade?".

Nesse contexto, a avaliação das práticas etnorobóticas também necessita assumir características diferenciadas. Modelos avaliativos exclusivamente quantitativos ou baseados apenas no desempenho técnico podem não contemplar todas as dimensões envolvidas nesses processos educativos. Assim, recomenda-se uma avaliação formativa, processual e qualitativa, considerando aspectos como participação, colaboração, criatividade, capacidade investigativa, reflexão crítica, valorização cultural e desenvolvimento de habilidades socioemocionais.

Essa abordagem avaliativa aproxima-se das discussões de Zabala (1998), ao compreender que a aprendizagem envolve diferentes dimensões: conceituais, procedimentais e atitudinais. No contexto da Etnorobótica, essas dimensões são ampliadas pela inclusão da dimensão cultural, na qual se considera a relação estabelecida entre tecnologia, identidade, território e modos de produção de conhecimento.

Além disso, as práticas pedagógicas em Etnorobótica devem considerar a perspectiva da aprendizagem pela construção, estabelecendo diálogo com Papert (1980), criador do construcionismo, ao defender que os estudantes aprendem de maneira mais significativa quando constroem objetos concretos ou digitais que possuem significado para eles. Entretanto, a Etnorobótica amplia essa perspectiva ao acrescentar que esses objetos construídos não são apenas produtos individuais, mas manifestações de relações culturais e sociais.

Nesse sentido, construir um robô, programar uma animação, desenvolver um jogo digital ou criar um artefato tecnológico sustentável representa também um processo de construção simbólica. O estudante constrói tecnologia ao mesmo tempo em que constrói interpretações sobre sua própria cultura, sua comunidade e seu papel enquanto produtor de conhecimento. Assim, os princípios metodológicos da Etnorobótica podem ser sintetizados em cinco dimensões fundamentais:

a) Contextualização sociocultural, considerando os territórios, experiências e conhecimentos dos estudantes;
b) Investigação e problematização, utilizando desafios tecnológicos relacionados às realidades locais;
c) Construção colaborativa, promovendo diálogo entre diferentes sujeitos e formas de conhecimento;
d) Produção de etnoprotótipos, compreendendo os artefatos tecnológicos como objetos culturais e educativos;
e) Reflexão crítica e intercultural, analisando as relações entre tecnologia, sociedade, cultura e conhecimento.



Esses princípios evidenciam que a Etnorobótica não constitui apenas uma metodologia para ensinar robótica, mas uma abordagem educativa que propõe uma nova forma de compreender a relação entre seres humanos, tecnologias e culturas. Ao reconhecer que toda tecnologia possui uma dimensão social e cultural, a Etnorobótica amplia o campo da Robótica Educacional, incorporando perspectivas interculturais, decoloniais e territorializadas.

05 CAPÍTULO

Perspectivas e Possibilidades da Etnorobótica: Tecnologias Situadas, Culturas e Novos Caminhos Educacionais



A consolidação de novos campos científicos e educacionais ocorre a partir da necessidade de compreender fenômenos que não são plenamente explicados pelas áreas tradicionais do conhecimento.

A Etnorobótica...

> Emerge como uma perspectiva interdisciplinar que busca compreender as relações estabelecidas entre robótica, cultura, sociedade e diferentes formas de produção de conhecimento tecnológico.

Ao longo da história, a tecnologia frequentemente foi compreendida sob uma perspectiva universalizante, na qual determinados modelos de desenvolvimento tecnológico foram apresentados como referências predominantes para diferentes sociedades.

Entretanto, as discussões contemporâneas sobre tecnodiversidade e pluralidade epistemológica demonstram que as tecnologias são construções humanas situadas em contextos históricos, culturais e sociais específicos (Hui, 2020).

A Etnorobótica parte do princípio de que a robótica, enquanto manifestação tecnológica, também é atravessada por valores, modos de vida, identidades e formas particulares de compreender o mundo.

Assim, os robôs e sistemas tecnológicos deixam de ser compreendidos apenas como artefatos técnicos e passam a ser analisados como produções culturais que expressam relações entre humanos, ambientes e conhecimentos.

A emergência da Etnorobótica não significa uma ruptura com os conhecimentos produzidos pela Robótica tradicional, mas uma ampliação epistemológica desse campo, incorporando novas perspectivas sobre quem produz tecnologia, para quais finalidades ela é desenvolvida e quais conhecimentos são considerados legítimos nos processos de inovação tecnológica.

FIQUE LIGADO!

As práticas de projetar, construi, testar e aperfeiçoar um artefato foi utilizada por diversas civilizações no decorrer da história, no entanto, estudos para definir as práticas com Etnorobótica são recentes e de autoria brasileira, por isso é considerada uma etnociência emergente.

5.1
Etnorobótica e diversidade sociocultural

A diversidade cultural existente nas sociedades contemporâneas revela múltiplas formas de interpretar, construir e utilizar tecnologias. Comunidades indígenas, quilombolas, ribeirinhas, rurais, periféricas e demais grupos socioculturais possuem conhecimentos próprios desenvolvidos a partir de suas relações com o território, ambiente e modos de existência.

Dessa forma, uma prática de Etnorobótica não consiste apenas em levar equipamentos tecnológicos para diferentes comunidades, mas em estabelecer processos dialógicos nos quais os conhecimentos locais participam da construção das soluções tecnológicas.

Nesse contexto, um artefato robótico pode carregar elementos simbólicos, ambientais, culturais e territoriais do grupo que o desenvolveu. Um robô inspirado em elementos da biodiversidade local, uma simulação digital baseada em narrativas tradicionais ou um sistema automatizado desenvolvido para resolver problemas comunitários representam possibilidades de tecnologias construídas a partir de referências culturais específicas.

Essa perspectiva rompe com uma visão de transferência tecnológica, na qual determinados grupos são compreendidos apenas como consumidores de tecnologias produzidas externamente (Hui, 2020). Ao contrário, a Etnorobótica propõe compreender diferentes grupos socioculturais também como produtores de conhecimento tecnológico.

5.2

Etnorobótica nos diferentes espaços educativos

Embora a Etnorobótica Educacional tenha forte potencial nos contextos escolares, sua aplicação não se limita à educação formal. Ela pode estar presente em diferentes espaços de aprendizagem, considerando que os processos educativos acontecem em múltiplos ambientes sociais.

Na educação formal, a Etnorobótica pode ser integrada aos currículos escolares por meio de projetos interdisciplinares envolvendo Ciências da Natureza, Matemática, Computação, Artes, História, Geografia e Linguagens. Nesse cenário, a robótica deixa de ser apenas uma atividade extracurricular e passa a constituir uma possibilidade metodológica para construção de conhecimentos contextualizados.

Na educação não formal, espaços como museus, centros de ciência, organizações comunitárias, laboratórios maker e projetos sociais podem utilizar a Etnorobótica como estratégia para democratização do acesso às tecnologias e valorização dos saberes locais.

Além disso, os ambientes híbridos e as redes digitais de aprendizagem ampliam as possibilidades da Etnorobótica ao permitir que diferentes grupos compartilhem experiências, conhecimentos e produções tecnológicas, formando comunidades de aprendizagem interculturais.

5.3

Desafios para consolidação da Etnorobótica

Apesar das possibilidades apresentadas, a consolidação da Etnorobótica enquanto campo de pesquisa e prática educativa envolve diferentes desafios.

O primeiro desafio refere-se à formação de professores. Muitos docentes possuem dificuldades relacionadas ao uso pedagógico das tecnologias, principalmente quando associadas a metodologias interdisciplinares e contextos socioculturais específicos (Cantillo, 2023).

Outro desafio está relacionado à disponibilidade de infraestrutura tecnológica (Pereira, 2020). Embora práticas de Etnorobótica possam utilizar materiais de baixo custo, ambientes digitais e recursos acessíveis, ainda existem desigualdades relacionadas ao acesso às tecnologias em diferentes territórios.

Também se destaca o desafio epistemológico: reconhecer que diferentes grupos sociais possuem conhecimentos relevantes para a produção tecnológica. Isso exige superar perspectivas hierarquizantes que classificam determinados conhecimentos como científicos e outros como inferiores (Walsh, 2012).

Nesse sentido, a Etnorobótica propõe uma mudança de perspectiva: não basta inserir diferentes grupos no universo tecnológico; é necessário reconhecer que esses grupos também podem transformar e ressignificar esse universo.

Como campo emergente, a Etnorobótica apresenta possibilidades de expansão para diferentes áreas do conhecimento. Pesquisas futuras podem investigar suas relações com inteligência artificial, sustentabilidade, educação inclusiva, tecnologias assistivas, preservação ambiental, patrimônio cultural e inovação social.

Além disso, novas práticas pedagógicas podem surgir à medida que diferentes comunidades se apropriem desse conceito e desenvolvam suas próprias formas de relacionar cultura e tecnologia.

Portanto, a Etnorobótica não deve ser compreendida como uma metodologia fechada ou um conjunto rígido de práticas, mas como um campo aberto, em constante construção, que reconhece a pluralidade das relações humanas com a tecnologia.

Principais desafios para implementação da Etnorobótica em sala de aula

- Formação de professores
- Desafio epistemológico
- Consolidação do campo científico da Etnorobótica
- Mudança de perspectiva sobre a tecnologia
- Infraestrutura tecnológica



Perspectivas e Reflexões sobre a Etnorobótica

A Etnorobótica nasce do encontro entre diferentes formas de compreender, criar e transformar o mundo. Ela representa uma possibilidade de repensar a própria relação entre tecnologia, conhecimento e sociedade. Ao reconhecer que todo artefato tecnológico carrega marcas históricas, sociais e culturais, a Etnorobótica propõe superar a ideia de que existe apenas uma única forma legítima de produzir tecnologia.

Ao longo desta obra, buscou-se apresentar a Etnorobótica como um campo emergente que articula Robótica Educacional, Etnociências, EtnoSTEAM, saberes tradicionais e perspectivas interculturais e decoloniais. Essa articulação permite compreender que os processos tecnológicos não estão dissociados dos territórios, das identidades, das memórias coletivas e das diferentes maneiras pelas quais os grupos humanos interpretam e interagem com o ambiente.

A aplicação da Etnorobótica não representa simplesmente levar equipamentos tecnológicos ou inserir atividades de programação e construção de robôs nas escolas em ambientes tradicionais. Trata-se de construir processos educativos nos quais a tecnologia possa dialogar com os conhecimentos, as narrativas, os valores e as cosmologias próprias de cada povo.

Uma prática de Etnorobótica em comunidades indígenas deve partir do território e das experiências das comunidades. O robô, nesse contexto, deixa de ser apenas uma máquina construída para cumprir uma determinada função técnica e passa a assumir novos significados: pode representar histórias ancestrais, elementos da biodiversidade local, práticas sustentáveis, conhecimentos ambientais ou desafios vivenciados pela própria comunidade.

Um estudante indígena envolvido em uma atividade de Etnorobótica pode, por exemplo, desenvolver um protótipo inspirado em animais presentes em seu território, criar sistemas tecnológicos para monitoramento ambiental, desenvolver jogos digitais utilizando narrativas tradicionais, programar animações com palavras da língua materna ou construir soluções tecnológicas relacionadas às necessidades de sua comunidade. Nesses processos, a tecnologia deixa de ser algo externo e passa a ser apropriada como uma linguagem de expressão cultural.

Essa perspectiva amplia a própria compreensão do que significa tecnologia. Durante muito tempo, determinados conhecimentos foram classificados como científicos e tecnológicos, enquanto outros foram considerados apenas culturais ou tradicionais.

A Etnorobótica rompe com essa separação ao reconhecer que povos indígenas e comunidades tradicionais também produzem tecnologias, desenvolvem estratégias de resolução de problemas e constroem conhecimentos complexos sobre seus territórios.

Nesse sentido, a tecnologia indígena não precisa ser substituída pela tecnologia digital contemporânea, mas pode dialogar com ela. O conhecimento sobre a floresta, os rios, os animais, os ciclos naturais, os materiais disponíveis e as formas tradicionais de organização social pode estabelecer conexões com sensores, programação, inteligência artificial, robótica e tecnologia contemporânea.

No ambiente escolar indígena, por exemplo, a Etnorobótica apresenta possibilidades para aproximar os conhecimentos curriculares dos saberes comunitários. O currículo da Educação Básica ser trabalhados a partir de problemas reais do território, permitindo que os estudantes percebam que ciência e tecnologia também fazem parte de suas histórias, culturas e modos de vida.

Entretanto, é necessário compreender que a Etnorobótica não pretende utilizar os conhecimentos tradicionais apenas como elementos decorativos para projetos tecnológicos. A cultura não deve ser transformada em uma simples temática para construção de robôs, mas deve participar ativamente das decisões, dos processos criativos e das finalidades das tecnologias desenvolvidas.

Por essa razão, a etnorobótica exige escuta, participação comunitária e respeito aos modos próprios de produção de conhecimento. O desenvolvimento tecnológico deve ocorrer em diálogo com as comunidades, reconhecendo seus sujeitos como protagonistas e produtores de conhecimentos, e não apenas como usuários ou beneficiários das tecnologias.

As práticas pedagógicas apresentadas nesta obra demonstram que existem diferentes caminhos para a construção dessa relação entre tecnologia e cultura. Cada uma dessas perspectivas possibilita explorar dimensões científicas, ambientais, artísticas, sociais e educativas, ampliando o papel da robótica para além da construção mecânica e da programação.

Em territórios escolares tradicionais, especialmente aqueles localizados na Amazônia, a Etnorobótica apresenta um potencial significativo para promover uma educação tecnológica intercultural. Abre-se espaço para uma nova forma de pensar ciência e inovação: uma ciência comprometida com a diversidade, uma tecnologia sensível aos territórios e uma educação intercultural e decolonial.

A Etnorobótica, portanto, propõe uma mudança de perspectiva sobre quem pode produzir tecnologia, quais conhecimentos são reconhecidos como válidos e quais histórias podem participar da construção do futuro tecnológico.

Nesse caminho, a Etnorobótica se permanece como um campo aberto, em constante construção, convidando pesquisadores, professores, estudantes e comunidades a continuarem explorando novas possibilidades de encontro entre tecnologia, cultura e conhecimento.

Referências Bibliográficas

ARAÚJO, Hudson Rezende de. #Sacasonessahistória: as possibilidades do Instagram para o ensino de História. Boa Vista: Universidade Federal de Roraima, 2024. 145 f. Dissertação (Mestrado em História) – Programa de Pós-Graduação em Ensino de História.

BARBOSA, Fernando da Costa. Educação e Robótica Educacional na Escola Pública: as artes do fazer. 2011. 182 f. Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Uberlândia, Programa de Pós-Graduação em Educação, Uberlândia, 2011.

BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR – BNCC, Caderno de Práticas – Ensino Fundamental Anos Finais. Brasília: MEC, 2018.

CANTILO, Páez Y. Etnoeducación: una alternativa para la formación afrodescendente colombiana. Revista Digital de Investigación y Postgrado. Colômbia: 2023, 4(7), 63-71. Disponível em: https://redip.iesip.edu.ve/ojs/index.php/redip/article/view/85. Acesso em: 21 dez. 2025.

CECÍLIO, Luiz Eduardo Camargo dos Santos; FREIRE, Emerson. Técnica e saberes tradicionais na formação profissional do Tecnólogo em Construção Civil. Research, Society and Development, v. 10, n. 5, 2021.Disponível em: http://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/15543. Acesso em: 21 dez. 2025.

D'AMBROSIO, Ubiratan. Etnomatemática, justiça social e sustentabilidade. Estudos Avançados, São Paulo, v. 32, n. 94, 2018. Disponível em: https://www.scielo.br/j/ea/a/FTmggx54SrNPL4FW9Mw8wqy/?format=pdf&lang=pt. Acesso em: 19 dez. 2025.

FEENBERG, Andrew. Critical Theory of Technology: An Overview. Ailoring Biotechnologies, v. 1, n. 1, p. 47–64, Winter 2005. Disponível em: https://www.sfu.ca/~andrewf/books/critbio.pdf. Acesso em: 28 dez. 2025.

FEWKES, Jacqueline; RÜST, Annina. Ethnotechnology: a dialogue between art and cultural anthropology. In: xCoAx 2023: Germany, 2023. p. 173-179. Disponível em: https://2023.xcoax.org/pdf/fewkes.pdf. Acesso em: 22 dez. 2025.

HESS, Justin L.; STROBEL, Johannes. Indigenous Ways of Doing: Synthesizing the Literature on Ethno-Engineering. International Journal of Engineering, Social Justice and Peace, v. 2, n. 2, p. 55-80, 2013. Disponível em: https://doi.org/10.24908/ijesjp.v2i2.4333. Acesso em: 21 dez. 2025.

HUI, Yuk. 2020. Tecnodiversidade. 1. ed. São Paulo: Ubu Editora, 2020.
KALAITZIDOU, M.; PACHIDIS, T.P. Recent Robots in STEAM Education. Education and Science. 2023, 13, 272. Disponível em: https://doi.org/10.3390/educsci13030272. Acesso em: 30 dez. 2025.
KAROSO, Subianto; HANDAYANI, Enie Wahyuning. The Ethno-Art Approach as a Strategy to Improve the Quality of Karawitan Learning. (IJCAH 2024). Surabaya: Atlantis Press, 2025. p. 18-27. Disponível em: https://www.atlantis-press.com/proceedings/ijcah-24/126008479. Acesso em: 27 dez. 2025.
KNIJNIK, Gelsa. Etnomatemática em movimento. 2013, Curitiba, PR. Anais [...], 2013. p. 1-4. Disponível em: https://www.sbembrasil.org.br/files/XIENEM/pdf/3690_2118_ID.pdf. Acesso em: 19 dez. 2025.
LEARY, Jon; CAMPBELL, Ben. Ethno-engineering. Inglaterra: energypedia.info, 2018. Disponível em: https://energypedia.info/images/c/cd/Ethno-Engineering_Jon_Leary.pdf. Acesso em: 22 dez. 2025.
LÉVY, Pierre. Cibercultura: La cultura de la sociedad digital. Prólogo de Manuel Medína. Rubí (Barcelona): Anthropos Editorial; México: Universidad Autónoma Metropolitana – Iztapalapa, 2007. 230 p. (Ciencia, Tecnología y Sociedad: 16).
LISTIYANIA, Laily Rochmawti et al. EthnoSTEM-based learning tools: connecting cultural heritage with STEM education. International Electronic Journal of Elementary Education, v. 17, n. 4, jun. 2025. Disponível em: https://iejee.com/index.php/IEJEE/article/view/2428. Acesso em: 31 dez. 2025.
MAHMUD, Dimitri Alli. O uso de robótica educacional como motivação à aprendizagem de matemática. 2017. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional – PROFMAT) – Sociedade Brasileira de Matemática, Fundação Universidade Federal do Amapá, Macapá, 2017.
MORAN, Michael E. The da Vinci robot. Journal of Endourology, v. 20, n. 12, p. 986–990, dez. 2006. Disponível em: https://www.endourology.org/images/endourology-history-articles/The-da-Vinci-Robot.pdf. Acesso em: 16 nov. 2025.
MUÑOZ MAMIAN, L. A.; ROJAS VELÁZQUEZ, O. J.; URIBE SUAREZ, D. E. Characterization of ETHNOSTEAM: Regarding the concept from the Huellas de Calloto Indigenous Reserve Perspective. 2023. RISTAL, 6, 96–116. Disponível em: https://doi.org/10.2478/ristal-2023-0007. Acesso em: 30 dez. 2025.

OLIVEIRA, Dalila de Andrade. Gestão Democrática da Educação: Desafios Contemporâneos. 7ª edição. Petrópolis, RJ: Editora Vozes.
PACHÓN, Leidy Carolina Álvarez. Implicações do diálogo cultura indígena-ciência na divulgação científica. Revista Educação, Pesquisa e Inclusão, Boa Vista, v. 2, 2021. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/357892824_Implicacoes_do_dialogo_cultura_indigena-ciencia_na_divulgacao_cientifica. Acesso em: 28 jul. 2026.
PAIXÃO, Hector Junior Zapata; PAIM, Magno da Costa. A arte das sociedades de tradição oral. SIEPE, 10., 2018, Santana do Livramento. Anais do 10º Salão Internacional de Ensino, Pesquisa e Extensão – SIEPE. Universidade Federal do Pampa, 2018.
PAPERT, S. Logo: Computadores e educação. Tradução de José Arnaldo Valente; Beatriz Bitelman e Afira Ripper Vianna. São Paulo: Brasiliense, 1985.
ROSA, M. & OREY, D. C. (2011). Ethnomathematics: the cultural aspects of mathematics. Revista Latinoamericana de Etnomatemática, 4(2). 32-54.
ROSARIO, Samuel Antonio Silva do. A relação entre fenômenos físicos e os saberes-fazeres sobre a cerâmica e o estaleiro naval da comunidade "Vila Cuéra" no município de Bragança-PA: uma perspectiva etnofísica. In: CONAPESC, 2017. Anais... Campina Grande: Editora Realize, 2017. Disponível em: https://www.editorarealize.com.br/edicao/detalhes/anais-ii-conapesc?page=6. Acesso em: 21 dez. 2025.
SAMANI, Hooman et al. Cultural Robotics: The Culture of Robotics and Robotics in Culture. International Journal of Advanced Robotic Systems, v. 10, p. 400:2013, 2013. Disponível em: https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.5772/57260. Acesso em: 28 dez. 2025.
SANTANA, Gabriela Berghahn; SILVEIRA, Marthina Borghetti Rosa da. Tecnodiversidade
SELWYN, N. Education and technology: key issues and debates. Londres: Bloomsbury, 2011.
SILVA, Ana Paula da. Narradores Tupinambá e Etnosaberes nas crônicas francesas do Rio de Janeiro (1555-78) e do Maranhão (1612-15). 297 f. Dissertação (Mestrado em Memória Social) – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, Programa de Pós-Graduação em Memória Social, 2011.

SIMÕES, Alexandre da Silva et al. Divulgação científica através das feiras de ciências no Brasil: a experiência de uma década da MNR, v. 3, n. 2, out. 2024. SOUZA, Ednilson Sergio Ramalho de. Etnofísica, modelagem matemática, geometria... tudo no mesmo Manzuá. Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemática, v. 9, n. 18, p. 99-112, jan./jun. 2013. TEDRE, Matti; SUTINEN, Erkki; KÄHKÖNEN, Esko; KOMMERS, Piet. Ethnocomputing: ICT in cultural and social context. Communications of the ACM, New York, v. 49, n. 1, p. 126–130, jan. 2006. Disponível em: https://dl.acm.org/doi/10.1145/1107458.1107466. Acesso em: 26 dez. 2025.

VALERO, R. et al. Robotic surgery: History and teaching impact. Actas Urológicas Españolas, v. 35, n. 9, p. 540–545, 2011. Disponível em: https://www.liebertpub.com/doi/full/10.1089/end.2006.20.986. Acesso em 16 nov. 2025.

VERASZTO, Estéfano Vizconde; CARNEIRO, Felipe Guimarães. Integração da física e cultura no ensino: perspectivas e projeções na busca pela etnofísica. Revista Estudos Aplicados em Educação, v. 8, e20239142, p. 1-20, jan.-dez. 2023. Disponível em: https://seer.uscs.edu.br/index.php/revista_estudos_aplicados/article/view/9142. Acesso em 21 dez. 2025.

WAGNER, Christiane. Consciência histórica e estética: arte e imagem (de)colonial. In: LÓPEZ DE MUNAIN, Gorka (Org.). The Frontiers of Art History and Visual Studies. Thoughts on Their Object of Study. Eikón/Imago, v. 13, 2024. Disponível em: https://dx.doi.org/10.5209/eiko.88891. Acesso em: 27 dez. 2025.

WALSH, Catharine. Interculturalidad y (de) colonialidad. Perspectivas críticas y políticas. Visão Global, Joaçaba, v. 15, n. 1-2, p. 61-74, jan./dez. 2012.

WING, Jeannette M. Pensamento computacional. Educação e Matemática, Lisboa, n. 162, trim. 2021. Tradução de artigo originalmente publicado em Communications of the ACM, New York, v. 49, n. 3, p. 33–35, mar. 2006. Disponível em: https://www.cs.columbia.edu/~wing/ct-portuguese.pdf. Acesso em: 26 dez. 2025.

ZILLI, Silvana do Rocio. A Robótica Educacional no Ensino Fundamental: Perspectivas e Prática. 2004. 89 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, UFSC, Florianópolis.

Sobre os Autores

Hutson Roger Silva

Filho de escola pública, veio de Chaveslândia, Minas Gerais. Professor do Instituto Federal do Amapá (IFAP), doutorando pelo Instituto Federal do Triângulo Minieiro (IFTM). Mestre em Ensino de Ciências e Matemática pela UFU, possui formação nas áreas de Matemática, Computação e Física. Desenvolve estudos voltados à integração entre Etnorobótica e Etnoastronomia. É o idealizador da proposta da Etnorobótica, uma abordagem que reconhece a Robótica como prática culturalmente situada, articulando conhecimentos científicos, tecnológicos e socioculturais na construção de novas perspectivas para a educação. Atualmente é líder do Grupo Educacional de Pesquisa em Etnorobótica.

Jaqueline Maissiat

Graduada em Pedagogia – Multimeios e Informática Educativa pela Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS), mestre em Educação pela mesma instituição e doutora pelo Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). É professora do Instituto Federal do Triângulo Mineiro (IFTM). Desenvolve pesquisas nas áreas de Educação a Distância, mediação tecnológica, tecnologias digitais na educação, formação de professores e processos de ensino e aprendizagem mediados por tecnologias.

Bruno Pereira Garcês

Graduado em Química Industrial e mestre em Química pela Universidade Federal de Uberlândia (UFU), é doutor em Química pelo Instituto de Química de São Carlos da Universidade de São Paulo (USP). É professor do Instituto Federal do Triângulo Mineiro (IFTM). Desenvolve pesquisas relacionadas às metodologias de ensino, às tecnologias digitais educacionais, ao desenvolvimento de competências socioemocionais e à utilização de jogos didáticos como estratégias pedagógicas. Possui experiência em gestão educacional, tendo atuado na coordenação de cursos técnicos e superiores, na coordenação-geral de ensino e na direção de ensino.

