

Alan Mario Zuffo
Jorge González Aguilera
Bruno Rodrigues de Oliveira
Organizadores

Inovações em pesquisas agrárias e ambientais

Volume IX



Pantanal Editora

2025

Alan Mario Zuffo
Jorge González Aguilera
Bruno Rodrigues de Oliveira
Organizadores

**Inovações em pesquisas agrárias e
ambientais**
Volume IX



Pantanal Editora

2025

Copyright© Pantanal Editora

Editor Chefe: Dr. Alan Mario Zuffo

Editores Executivos: Dr. Jorge González Aguilera e Dr. Bruno Rodrigues de Oliveira

Diagramação: A editora. **Diagramação e Arte:** A editora. **Imagens de capa e contracapa:** Canva.com. **Revisão:** O(s) autor(es), organizador(es) e a editora.

Conselho Editorial

Grau acadêmico e Nome

Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos
Profa. MSc. Adriana Flávia Neu
Profa. Dra. Albys Ferrer Dubois
Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior
Profa. MSc. Aris Verdecia Peña
Profa. Arisleidis Chapman Verdecia
Prof. Dr. Arinaldo Pereira da Silva
Prof. Dr. Bruno Gomes de Araújo
Prof. Dr. Caio Cesar Enside de Abreu
Prof. Dr. Carlos Nick
Prof. Dr. Claudio Silveira Maia
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos
Prof. Dr. Cristiano Pereira da Silva
Profa. Ma. Dayse Rodrigues dos Santos
Prof. MSc. David Chacon Alvarez
Prof. Dr. Denis Silva Nogueira
Profa. Dra. Denise Silva Nogueira
Profa. Dra. Dennyura Oliveira Galvão
Prof. Dr. Elias Rocha Gonçalves
Prof. Me. Ernane Rosa Martins
Prof. Dr. Fábio Steiner
Prof. Dr. Fabiano dos Santos Souza
Prof. Dr. Gabriel Andres Tafur Gomez
Prof. Dr. Hebert Hernán Soto Gonzáles
Prof. Dr. Hudson do Vale de Oliveira
Prof. MSc. Javier Revilla Armesto
Prof. MSc. João Camilo Sevilla
Prof. Dr. José Luis Soto Gonzales
Prof. Dr. Julio Cezar Uzinski
Prof. MSc. Lucas R. Oliveira
Prof. Dr. Luciano Façanha Marques
Profa. Dra. Keyla Christina Almeida Portela
Prof. Dr. Leandris Argentele-Martínez
Profa. MSc. Lidiene Jaqueline de Souza Costa Marchesan
Prof. Dr. Marco Aurélio Kistemann
Prof. MSc. Marcos Pisarski Júnior
Prof. Dr. Marcos Pereira dos Santos
Prof. Dr. Mario Rodrigo Esparza Mantilla
Profa. MSc. Mary Jose Almeida Pereira
Profa. MSc. Núbia Flávia Oliveira Mendes
Profa. MSc. Nila Luciana Vilhena Madureira
Profa. Dra. Patrícia Maurer
Profa. Dra. Queila Pahim da Silva
Prof. Dr. Rafael Chapman Auty
Prof. Dr. Rafael Felipe Ratke
Prof. Dr. Raphael Reis da Silva
Prof. Dr. Renato Jaqueto Goes
Prof. Dr. Ricardo Alves de Araújo (*In Memoriam*)
Profa. Dra. Sylvana Karla da Silva de Lemos Santos
Prof. Dr. Tayronne de Almeida Rodrigues
Prof. Dr. Ugur Azizoglu
Prof. Dr. Wéverson Lima Fonseca
Prof. MSc. Wesclen Vilar Nogueira
Profa. Dra. Yilan Fung Boix
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme

Instituição

OAB/PB
Mun. Faxinal Soturno e Tupanciretã
UO (Cuba)
IF SUDESTE MG
Facultad de Medicina (Cuba)
ISCM (Cuba)
UFESSPA
UEA
UNEMAT
UFV
AJES
UFGD
UEMS
IFPA
UNICENTRO
IFMT
UFMG
URCA
ISEPAM-FAETEC
IFG
UEMS
UFF
(Colômbia)
UNAM (Peru)
IFRR
UCG (México)
Rede Municipal de Niterói (RJ)
UNMSM (Peru)
UFMT
SED Mato Grosso do Sul
UEMA
IFPR
Tec-NM (México)
Consultório em Santa Maria
UFJF
UEG
FAQ
UNAM (Peru)
SEDUC/PA
IFB
IFPA
UNIPAMPA
IFB
UO (Cuba)
UFMS
UFPI
UFG
UEMA
IFB
Sec. Mun. de Educação, Cultura e Tecnologia de Araripe
Universidade Kayseri, Türkiye
UFPI
FURG
UO (Cuba)
UFT

Conselho Técnico Científico
- Esp. Joacir Mário Zuffo Júnior
- Esp. Maurício Amormino Júnior
- Lda. Rosalina Eufrausino Lustosa Zuffo

Ficha Catalográfica

Catalogação na publicação
Elaborada por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

158

Inovações em pesquisas agrárias e ambientais - Volume IX / Organização de Alan Mario Zuffo, Jorge González Aguilera, Bruno Rodrigues de Oliveira. – Nova Xavantina-MT: Pantanal, 2025.
118p. ; il.

Livro em PDF

ISBN 978-65-85756-69-3

DOI <https://doi.org/10.46420/9786585756693>

1. Pesquisa agrícola. 2. Sustentabilidade. I. Zuffo, Alan Mario (Organizador). II. Aguilera, Jorge González (Organizador). III. Oliveira, Bruno Rodrigues de (Organizador). IV. Título.

CDD 630.72

Índice para catálogo sistemático

I. Pesquisa agrícola



Nossos e-books são de acesso público e gratuito e seu download e compartilhamento são permitidos, mas solicitamos que sejam dados os devidos créditos à Pantanal Editora e também aos organizadores e autores. Entretanto, não é permitida a utilização dos e-books para fins comerciais, exceto com autorização expressa dos autores com a concordância da Pantanal Editora.

Pantanal Editora

Rua Abaete, 83, Sala B, Centro. CEP: 78690-000.
Nova Xavantina – Mato Grosso – Brasil.
Telefone (66) 99682-4165 (Whatsapp).
<https://www.editorapantanal.com.br>
contato@editorapantanal.com.br

Apresentação

O volume IX do e-book Inovações em Pesquisas Agrárias e Ambientais reúne contribuições científicas que dialogam com alguns dos principais desafios contemporâneos enfrentados pelos setores agrícola, ambiental e socioeconômico no Brasil. Em um cenário marcado pela intensificação dos impactos climáticos, pela crescente demanda por sistemas produtivos sustentáveis e pela necessidade de aprimorar políticas públicas e modelos de gestão territorial, este volume apresenta estudos que ampliam o entendimento técnico-científico e oferecem caminhos inovadores para a prática profissional e para a formulação de soluções integradas.

Os assuntos contemplados são: sistemas agroflorestais como ferramenta de restauração em áreas impactadas por rompimento de barragem de mineração; avaliação dos índices vegetativos por sensoriamento remoto em perímetros irrigados; outorgas de direito de uso de recursos hídricos para pecuária; zoneamento de áreas para restauração ecológica visando metas climáticas; educação profissional na rede estadual paulista: expansão, desafios e o papel do itinerário técnico em agronegócio; mecanismos, estratégias e perspectivas sustentáveis para biorremediação e recuperação de elementos das terras raras; dinâmica toxicológica e repercussões clínico-produtivas nas intoxicações por plantas em bovinos de corte.

Assim, este volume consolida-se como uma coletânea multidisciplinar que integra ciência, tecnologia, educação e sustentabilidade, oferecendo ao leitor uma visão atualizada e robusta sobre temas essenciais para o desenvolvimento agrário e ambiental no Brasil. Espera-se que os capítulos aqui reunidos inspirem novas reflexões, fomentem pesquisas futuras e contribuam para práticas mais sustentáveis, resilientes e integradas nos diversos territórios brasileiros.

Boa leitura!

Os organizadores

Sumário

Apresentação	4
Capítulo 1	6
Sistemas Agroflorestais como ferramenta de restauração em áreas impactadas por rompimento de barragem de mineração	6
Capítulo 2	22
Avaliação dos índices vegetativos por sensoriamento remoto em perímetros irrigados no município de Juazeiro-BA	22
Capítulo 3	40
Outorgas de direito de uso de recursos hídricos para pecuária na Macrorregião Nordeste Matogrossense	40
Capítulo 4	50
Zoneamento de áreas para restauração ecológica visando metas climáticas	50
Capítulo 5	63
Educação profissional na rede estadual paulista: expansão, desafios e o papel do itinerário técnico em agronegócio	63
Capítulo 6	71
Mecanismos, Estratégias e Perspectivas Sustentáveis para Biorremediação e Recuperação de Elementos das Terras Raras: Uma Revisão	71
Capítulo 7	92
Dinâmica toxicológica e repercussões clínico-produtivas nas intoxicações por plantas em bovinos de corte	92
Capítulo 8	102
Educação ambiental na escola: ações com discentes do ensino fundamental para conservação de uma área costeira no município de Tutóia-MA	102
Índice Remissivo	115
Sobre os organizadores	116

Educação profissional na rede estadual paulista: expansão, desafios e o papel do itinerário técnico em agronegócio

Recebido em: 26/11/2025

Aceito em: 11/12/2025

 10.46420/9786585756693cap5

Ariane Dantas 

Luddy Rigoni Caetano Rodrigues 

Jhonatan Manoel Angelo Dos Santos 

Luiz Eduardo Rosa Silva 

Laura Dantas França Teixeira 

Geraldo de Nardi Junior 

INTRODUÇÃO

A educação profissional de nível médio no Brasil possui histórico marcado pela separação entre base geral e preparação técnica, com oferta concentrada predominantemente em instituições especializadas. No entanto nas últimas décadas, diretrizes nacionais têm buscado superar essa dicotomia ao incentivar modelos que integrem trajeto acadêmico e qualificação profissional. Essa mudança reflete demandas sociais e produtivas cada vez mais complexas, que exigem jovens capazes de articular conhecimentos teóricos, competências práticas e compreensão crítica de seu território (Gomes, Da Rocha & De Souza, 2023).

A partir dos anos 2000, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) n.º 9.394/1996 passou por alterações significativas que redefiniram a organização do ensino médio brasileiro, especialmente quanto à distinção entre formação geral básica (FGB) e a técnico-profissional. Após a revogação do Decreto n.º 2.208/1997 pelo Decreto n.º 5.154/2004, a LDB retomou oficialmente a possibilidade de oferta integrada entre o nível médio e educação profissional, abrindo caminho para propostas curriculares mais articuladas (Brasil, 2004). Contudo, a mudança mais profunda ocorreu com a Lei n.º 13.415/2017, que reformulou essa etapa ao instituir a FGB como núcleo obrigatório e os itinerários formativos (IF) como parte flexível e eletiva do currículo, permitindo que os estudantes escolhessem percursos em áreas do conhecimento ou técnico-profissionalizantes (Brasil, 2017).

Essa reformulação foi consolidada nas diretrizes curriculares nacionais e nos referenciais estaduais, como o documento orientador do Estado de São Paulo, que define a FGB como a base comum alinhada à base nacional comum curricular (BNCC) e os itinerários como o espaço de aprofundamento e qualificação técnica vinculada ao projeto de vida do estudante (Seduc - SP, 2021). Em 2024, novas atualizações regulamentares orientadas pelo MEC reforçaram a ampliação da carga horária da FGB e ajustaram a estrutura dos itinerários, buscando equilibrar flexibilidade organizacional e equidade de

acesso, mantendo, porém, a lógica introduzida pela Lei 13.415/2017 de diversificação dos percursos formativos. Assim, entre 2002 e 2024, a LDB evoluiu de um modelo rigidamente separado entre ensino geral e técnico para uma arquitetura pedagógica integrada que articula formação comum e percursos eletivos, reafirmando o papel dos itinerários formativos na construção de trajetórias acadêmicas e profissionais mais plurais.

Nesse cenário, observa-se que diversas redes estaduais vêm intensificando a presença da educação profissional no interior das escolas de ensino médio público. Ainda que a integração entre essas modalidades já existisse em outras configurações, a reorganização estrutural prevista para o ano letivo de 2024 conferiu novo impulso à modalidade ao expandir itinerários técnicos para unidades escolares que tradicionalmente ofertavam apenas a base comum. Esse movimento representa avanço importante no sentido de democratizar oportunidades e diversificar percursos formativos (Grupo escola pública e democracia, 2023).

A inclusão de componentes técnicos nas instituições públicas responsáveis pela etapa média da escolarização fortalece as possibilidades didáticas ao favorecer metodologias investigativas e centradas no protagonismo estudantil, permitindo que os estudantes relacionem conhecimentos teóricos a situações reais de seu território. Nesse cenário, o agronegócio destaca-se como área estratégica por integrar bases científicas, práticas sustentáveis e dimensões socioeconômicas presentes no cotidiano dos alunos. A presença desse eixo técnico nos itinerários formativos fortalece o processo educativo e intensifica a articulação entre escola, território e desenvolvimento regional, contribuindo para trajetórias formativas alinhadas à vocação econômica e ambiental das regiões atendidas (Soares, 2025).

A pertinência de analisar esse cenário justifica-se pela realização de estudos que revisem fundamentos, desafios e potencialidades da educação profissional na etapa média da escolarização da rede estadual, especialmente diante das expansões implementadas nos últimos anos. Compreender como áreas estruturantes, como o campo produtivo rural, vêm sendo incorporadas às escolas de ensino médio permite identificar impactos instrucionais, exigências de aperfeiçoamento docente e transformações na identidade institucional decorrentes desse novo modelo (De Almeida et al., 2024). Diante disso, o objetivo deste capítulo é contextualizar a educação profissional na fase final da educação básica da rede estadual e examinar as contribuições do agronegócio, considerando fundamentos conceituais, desafios estruturais e implicações pedagógicas da integração desse segmento técnico-profissional ao currículo.

EDUCAÇÃO PROFISSIONAL NO ENSINO MÉDIO: UM ATO DE DEMOCRATIZAÇÃO

A educação profissional brasileira consolidou-se historicamente em instituições técnicas específicas, criando um sistema dual entre formação geral e qualificação profissional. Reformas e diretrizes recentes passaram a defender maior articulação entre esses dois segmentos, visando reduzir desigualdades e tornar a preparação dos estudantes mais coerente com a complexidade do mundo do

trabalho contemporâneo. Nesse contexto, as unidades de nível médio da rede pública passaram progressivamente a incorporar componentes técnicos em seus currículos (Cardoso et al., 2025).

A reorganização curricular prevista para o ano letivo de 2024 intensificou essa tendência ao incrementar a oferta de itinerários de caráter técnico dentro das escolas públicas de ensino integral. Esse crescimento não inaugura a integração entre ensino geral e técnico, mas representa etapa relevante de expansão, marcada por diversificação de cursos e aumento do número de estudantes contemplados. O avanço contribui para consolidar a dimensão técnico-profissional como dimensão legítima da educação básica, no sentido de promover a articulação entre a base comum, reduzindo desigualdades e alinhando o percurso educativo dos jovens às exigências contemporâneas do mundo do trabalho (Seduc - SP, 2021).

A integração entre formação geral e técnica é apontada como essencial para produzir aprendizagens mais significativas, pois aproxima o currículo das situações reais vivenciadas pelos estudantes. Segundo o Ministério da Educação (2021), a educação profissional e tecnológica deve articular bases científicas, conhecimentos técnicos e práticas contextualizadas, promovendo a compreensão dos processos produtivos e o desenvolvimento de competências abrangentes. Para Rêgo & De Oliveira (2010), essa articulação contribui para transformar o conhecimento escolar em instrumento de leitura crítica da realidade, fortalecendo a autonomia intelectual. Já Bacich & Moran (2018) enfatizam que metodologias ativas como estudos de caso, projetos e resolução de problemas favorecem o engajamento estudantil ao conectar teoria e prática em experiências formativas concretas.

A transformação da cultura escolar decorrente da presença de componentes técnicos envolve a reorganização das práticas pedagógicas, exigindo planejamento colaborativo, reflexão docente e maior articulação entre as áreas do conhecimento. A incorporação de atividades práticas potencializa as possibilidades educativas da escola e fortalece seu papel comunitário. Esse movimento contribui para consolidar ambientes de aprendizagem mais dinâmicos e conectados à realidade social (Rückert & Mariano, 2022).

Assim, a expansão do ensino técnico no ensino médio das escolas públicas contribui tanto para democratizar o acesso à qualificação profissional quanto para diversificar trajetórias acadêmicas e ocupacionais. Essa expansão torna-se ainda mais significativa quando envolve áreas de grande relevância socioeconômica, como o agronegócio, que dialogam com vocações regionais e expande as perspectivas dos estudantes no que se refere ao desenvolvimento territorial (França, 2023).

O AGRONEGÓCIO NA FORMAÇÃO TÉCNICA DO ENSINO MÉDIO PÚBLICO

O agronegócio constitui um dos setores mais representativos da economia brasileira, o que justifica sua incorporação crescente aos programas de educação técnico-profissional no ensino médio da rede estadual. A oferta de componentes voltados a cadeia agroindustrial fortalece o vínculo entre escola e território ao abordar práticas produtivas, relações econômicas e desafios socioambientais presentes no

cotidiano de muitas comunidades. Essa integração contribui para atribuir maior significado aos conteúdos escolares e diversifica o repertório formativo dos estudantes (Hornung et al., 2021).

O setor agropecuário exige uma abordagem multidisciplinar, envolvendo conhecimentos de ciências agrárias, biológicas, ambientais e econômicas. No contexto escolar, essa característica favorece práticas interdisciplinares e metodologias que integram teoria e prática. Componentes como manejo vegetal, produção animal, sustentabilidade, logística e comercialização são trabalhados de forma articulada, promovendo compreensão ampla das cadeias produtivas e de suas interfaces com o mercado e com o ambiente (Seduc, 2025).

A educação profissional e tecnológica (EPT) enfatiza que o ensino técnico, especialmente em áreas como o agronegócio, demanda domínio conceitual sólido, compreensão dos processos produtivos e capacidade de articular teoria e prática. Segundo o Ministério da Educação (2021), a EPT deve integrar bases científicas, competências técnicas e atividades práticas contextualizadas, proporcionando aos estudantes experiências formativas alinhadas às demandas produtivas e sociais. Essa interação requer capacitação docente permanente e metodologias que aproximem o currículo de situações reais de trabalho, favorecendo aprendizagens mais significativas e o desenvolvimento de competências profissionais aprofundadas.

O ensino da cadeia agroindustrial contribui para o desenvolvimento de uma consciência socioambiental crítica, especialmente quando articulado a fundamentos da pedagogia histórico-crítica, que concebe a educação ambiental como prática social transformadora. Carvalho (2013), ao discutir a integração entre educação ambiental e itinerários técnicos, evidencia que temas como uso sustentável da água, conservação do solo, manejo responsável de resíduos e segurança alimentar ganham maior densidade quando abordados a partir da relação dialética entre produção, natureza e sociedade. Assim, ao trabalhar esses conteúdos na etapa final da educação básica pública, a escola fortalece uma postura cidadã comprometida com práticas produtivas responsáveis e com a sustentabilidade das atividades agropecuárias, favorecendo a capacidade dos estudantes de interpretar criticamente as dinâmicas socioambientais que estruturam seus territórios.

Assim, a presença do agronegócio na educação profissional integrada ao ensino médio público acrescenta as possibilidades de inserção profissional dos estudantes, fortalece iniciativas empreendedoras e contribui para o desenvolvimento regional. O aumento da oferta dessa área nas escolas públicas tem se tornado um movimento ainda mais relevante, ao consolidar a formação técnica como instrumento de transformação social e territorial (Corrêa Filho, Da Paixão & Nogueira 2022).

DESAFIOS E POTENCIALIDADES DA AMPLIAÇÃO PARA A EDUCAÇÃO PROFISSIONAL

Acredita-se que haja uma expansão da educação profissional para escolas públicas, intensificada para os próximos anos; contudo, esse crescimento envolve desafios estruturais que variam conforme o território e a organização escolar. Muitas unidades não dispõem de infraestrutura previamente adequada às práticas técnicas, exigindo reconfiguração de espaços, aquisição de materiais e estabelecimento de parcerias externas. Como apontam Moreira & Paixão (2025), a oferta de cursos técnicos no ensino médio somente se sustenta com investimentos em infraestrutura, capacitação docente e materiais didáticos adequados, condição essencial para assegurar qualidade e equidade. No caso do setor agropecuário, tais demandas tornam-se ainda mais evidentes em razão da necessidade de ambientes externos e atividades práticas que dependem de espaços específicos para o desenvolvimento do componente técnico.

Outro desafio discutido pelos estudos refere-se à preparação docente. A oferta recente de cursos técnicos em escolas públicas do Estado São Paulo do fez com que profissionais assumissem componentes para os quais nem sempre possuíam experiência específica. Segundo Dornelles, Castaman & Vieira (2021), a EPT exige uma estrutura docente constituinte, sistemática e capaz de permitir a articulação e o desenvolvimento equilibrado de saberes gerais e técnicos. Assim, na área de agronegócio, o ensino aplicado requer domínio conceitual, compreensão de processos produtivos e capacidade de integrar teoria e prática, o que evidencia a importância do desenvolvimento profissional contínuo e suporte pedagógico sistemático.

A articulação curricular aparece como elemento central para o êxito da integração. Autores defendem que o ensino técnico-profissional deve dialogar de forma estruturada com os componentes da base comum, favorecendo interdisciplinaridade e evitando fragmentações. Corroborando Pereira (2022), que afirma que a interdisciplinaridade constitui fundamento essencial do currículo integrado, permitindo equilibrar teoria e prática na educação profissional e tecnológica. Quando essa articulação ocorre, pesquisas evidenciam ganhos significativos na compreensão dos conteúdos e na capacidade dos estudantes de analisar problemas complexos. Esse movimento é particularmente relevante em áreas multifacetadas como atividades econômicas relacionadas à produção, processamento e comercialização de produtos agrícolas e pecuário.

Ao lado dos desafios, a literatura ressalta potencialidades importantes. A presença da educação profissional no ensino médio público abre oportunidades educacionais, favorece o engajamento dos estudantes e fortalece práticas formativas baseadas na investigação e na contextualização. As metodologias ativas na EPT destacam-se por promover o engajamento dos estudantes em processos investigativos e contextualizados, ampliando sua apropriação crítica dos conteúdos e favorecendo a conexão entre escola, território e inovação (Cajaíba & Souza, 2023). No agronegócio, a conexão com o território estimula iniciativas voltadas para inovação, sustentabilidade e desenvolvimento regional, expandindo a função social da escola.

O crescimento da educação profissional para escolas públicas representa um avanço significativo no sentido de democratizar o acesso e valorizar eixo técnico-profissionalizante (Da Silva & Coutinho, 2024). A inserção da produção agropecuária empresarial nesse processo consolida sua relevância estratégica e contribui para preparar jovens aptos a enfrentar desafios contemporâneos com responsabilidade, visão crítica e competência técnica.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O fortalecimento da educação profissional no ensino médio público, intensificada no processo de reorganização estrutural nos últimos anos, constitui importante avanço para democratizar o acesso, integrar base geral e técnica e fortalecer o desenvolvimento territorial. O agronegócio revela-se área estratégica nesse contexto ao articular conhecimento científico, práticas produtivas e responsabilidade socioambiental. Embora existam desafios relacionados à infraestrutura, qualificação docente e articulação curricular, os estudos indicam que os benefícios tendem a superar as dificuldades, contribuindo para formar jovens mais preparados para atuar em contextos complexos e socialmente relevantes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bacich, L., & Moran, J. (2018). Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática. (Desafios da educação). Porto Alegre: Penso.
- Brasil. (2004). Decreto n.º 5.154, de 23 de Julho de 2004 (Regulamenta A LDB quanto à Educação Profissional). Presidência da República - Casa Civil. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/decreto/d5154.htm
- Brasil. (2017). Lei n.º 13.415, de 16 de Fevereiro de 2017 (Reforma do Ensino Médio). Presidência da República - Casa Civil. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2017/lei/113415.htm
- Cajaíba, M., & Souza, D. M. (2023). Letramentos digitais na EPT: contribuições a partir da revisão de literatura. *Revista de Extensão Trilhas*, 4, 2, 122-136.
- Cardoso, L. M. L., Souza, H. C., Cardoso, F. M. C. B., & Noll, M. (2025). Ensino médio integrado no Brasil: uma possibilidade para superar a dualidade histórica da educação profissional e tecnológica. *Revista Brasileira da Educação Profissional e Tecnológica*, 1, 25, 1-21. DOI: <https://doi.org/10.15628/rbept.2025.18178>
- Carvalho, I. C. M. (2013). O sujeito ecológico: a formação de novas identidades na escola. In: Pernambuco, M., & Paiva, I. (Org.). *Práticas coletivas na escola*. 1º ed. Campinas: Mercado de Letras, 1, 115-124.

- Corrêa Filho, I. O. , Da Paixão, J. A., & Nogueira, M. O. (2022). Origem, expansão e interiorização da Educação Profissional e Tecnológica no Brasil. *Revista Diálogo Educacional*, 22, 74, 996-1022. DOI: <https://doi.org/10.7213/1981-416X.22.074.DS0>.
- Da Silva, J. A. S. G., & Coutinho, D. J. G. (2024). O papel da educação profissional e tecnológica na formação para o mercado de trabalho no Brasil. *Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação*, 10, 11, 999-1007. DOI: <https://doi.org/10.51891/rease.v10i11.16554>
- De Almeida, R. S., Vieira, M. A., De Oliveira, E. C., Torres, M. E. S., Borba, S. I., Da Silva, K. K. L., Junior, A. P. S., Xavier, C. S., Nogatz, E. J., & Lima, J. W. B. (2024). Itinerários formativos no novo ensino médio e os desafios para a educação no Brasil. *Journal of Humanities and Social Science*, 29, 3, 37-42. DOI: 10.9790/0837-2903043742
- Dornelles, F. R. B., Castaman, A. S., & Vieira, J. A. (2021). Educação profissional e tecnológica: desafios e perspectivas na formação docente. *Revista Exitus*, 11, 1, p. e020133. DOI: 10.24065/2237-9460.2021v11n1ID1537. DOI: <https://doi.org/10.24065/2237-9460.2021v11n1id1537>
- França, D. M. C. (2023). A formação profissional no programa nacional de educação do campo. *Revista Educação e Políticas em Debate*, 12, 1, 326-344. DOI: <https://doi.org/10.14393/repod-v12n1a2023-67550>.
- Gomes, J. M., Da Rocha, G. N. P., & De Souza, A. L. M. (2023). As diretrizes curriculares nacionais gerais para a educação profissional e tecnológica: um olhar a partir das bases conceituais da EPT. *Revista Caderno Pedagógico*, 20, 4, 856-873. DOI: 10.54033/cadpedv20n4-023
- Grupo Escola Pública e Democracia - Gepud (2023). Redução de itinerários formativos para o ensino médio na rede estadual de São Paulo. São Paulo: Gepud/Repu, 10 out. 2023. Disponível em: www.repu.com.br/notas-tecnicas.
- Hornung, R., De Grandi, A. M., Leonel, A. P. S., & Gonçalves, J. C. (2021). Educação profissional no meio rural e suas implicações no desenvolvimento sustentável. *Revista em Agronegócio e Meio Ambiente*, 14, 2, 1-121. DOI: 10.17765/2176-9168.2021v14Supl.2.e9430.
- Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Presidência da República - Casa Civil. Brasil. (1996). Lei n.º 9.394, de 20 de Dezembro de 1996 (LDB) Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9394.htm
- Ministério da Educação (2021). Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais Da Educação Profissional E Tecnológica. Disponível em: https://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=167931-rcp001-21&category_slug=janeiro-2021-pdf&Itemid=30192.
- Moreira, R. M., & Paixão, M. V. (2025). A expansão dos cursos da educação profissional e tecnológica do novo ensino médio na rede pública estadual de ensino do Paraná, no ano letivo de 2022. Disponível em:

https://educapes.capes.gov.br/bitstream/capes/922440/2/Ruth_PE_Artigo_ampliacao_EPT%20rede%20publica%20PR%202022%20-%20Ruth%20Mari%20Moreira.pdf?utm_source=

Pereira, Li. N. (2022). A (re)construção curricular na Educação Profissional e Tecnológica: integração e interdisciplinaridade conectando teoria e prática. *Revista Brasileira da Educação Profissional e Tecnológica*, 1, 22, e11616-e11616. DOI: 10.15628/rbept.2022.11616

Rêgo, L. B., & De Oliveira, M. V. R. (2010). *Didática*. Recife: UPE, 2010.

Rückert, F. Q., & Mariano, J. L. M. (2022). *Cultura escolar em perspectiva democrática: saberes e práticas*. Campo Grande: Editora. UFMS.

Secretaria da Educação do Estado de São Paulo - Seduc/SP. (2021). Documento Orientador - Novo Ensino Médio do Estado de São Paulo: Implementação dos Itinerários Formativos. Disponível em: https://www.educacao.sp.gov.br/wp-content/uploads/2021/08/documento-orientador_novo-ensino-m%c3%a9dio-sp.pdf

Secretaria da Educação do Estado de São Paulo - Seduc/SP. (2025). Ensino Médio Paulista - Itinerário Técnico Agronegócio. Portal Ensino Médio Paulista, São Paulo: Seduc-SP. Disponível em: <https://ensinomediopaulista.educacao.sp.gov.br/>.

Soares, U. G. (2025). Novo ensino médio relacionado aos itinerários formativos. *Lumen Et Virtus*, 16, 14, 1-5. DOI: 10.56238/levv16n54-083

Índice Remissivo

A

Agenda 2030, 106, 114
Algas, 79, 80

B

Bactérias, 77
Biossorção, 75, 87

C

captação superficial, 43, 46

D

dessedentação animal, 41, 42, 45, 46, 48
disponibilidade hídrica, 42, 46, 48

E

Educação Profissional, 65, 68, 69, 70, 71
Educação Profissional e Tecnológica, 69, 70, 71

F

Fitoextração, 84

G

gestão hídrica, 41, 42, 45, 46

M

Mata Atlântica, 6, 8

O

ODS 14, 106, 109, 114

R

recursos hídricos, 41, 42, 44, 47, 48

S

Sistemas Agroflorestais, 6, 7, 8, 12, 13, 15, 16, 17
Sistemas Agroflorestais (SAFs), 15, 16, 17
Sustentabilidade, 3, 106, 115

T

Terras raras, 4, 72, 74, 76, 77, 78, 79, 80, 83, 84, 91

Sobre os organizadores



  **Alan Mario Zuffo**

Engenheiro Agrônomo, graduado em Agronomia (2010) na Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT). Mestre (2013) em Agronomia - Fitotecnia (Produção Vegetal) na Universidade Federal do Piauí (UFPI). Doutor (2016) em Agronomia - Fitotecnia (Produção Vegetal) na Universidade Federal de Lavras (UFLA). Pós-Doutorado (2018) em Agronomia na Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS). Atualmente, possui 237 artigos publicados/aceitos em revistas nacionais e internacionais, 131 resumos simples/expandidos, 86 organizações de e-books, 53 capítulos de e-books. É editor chefe da Pantanal editora e da Revista Trends in Agricultural and Environmental Sciences, e revisor de 23 revistas nacionais e internacionais. Professor adjunto II na UEMA em Balsas. Contato: alan_zuffo@hotmail.com.



  **Jorge González Aguilera**

Engenheiro Agrônomo, graduado em Agronomia (1996) na Universidad de Granma (UG), Bayamo, Cuba. Especialista em Biotecnologia (2002) pela Universidad de Oriente (UO), Santiago de Cuba, Cuba. Mestre (2007) em Fitotecnia na Universidade Federal do Viçosa (UFV), Minas Gerais, Brasil. Doutor (2011) em Genética e Melhoramento de Plantas na Universidade Federal do Viçosa (UFV), Minas Gerais, Brasil. Pós - Doutorado (2016) em Genética e Melhoramento de Plantas na EMBRAPA Trigo, Rio Grande do Sul, Brasil. Professor Visitante (2018-2022) na Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS) no campus Chapadão do Sul (CPCS), MS, Brasil. Professor substituto (2023-Atual) na Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS), Cassilândia, MS, Brasil. Atualmente, possui 184 artigos publicados/aceitos em revistas nacionais e internacionais, 29 resumos simples/expandidos, 69 organizações de e-books, 53 capítulos de e-books. É editor da Pantanal Editora, e da Revista Trends in Agricultural and Environmental Sciences, e revisor de 19 revistas nacionais e internacionais. Contato: j51173@yahoo.com



  **Bruno Rodrigues de Oliveira**

Graduado em Matemática pela UEMS/Cassilândia (2008). Mestrado (2015) e Doutorado (2020) em Engenharia Elétrica pela UNESP/Ilha Solteira. Pós-doutorado pela UFMS/Chapadão do Sul na área de Inteligência Artificial aplicada na Engenharia Florestar/Agronômica. É editor da Pantanal Editora e da Revista Trends in Agricultural and Environmental Sciences e Analista no Tribunal de Justiça de Mato Grosso do Sul. Tem experiência nos temas: Matemática, Processamento de Sinais via Transformada Wavelet, Análise Hierárquica de Processos, Teoria de Aprendizagem de Máquina e Inteligência Artificial, com ênfase em aplicações nas áreas de Engenharia Biomédica, Ciências Agrárias e Organizações Públicas. Contato: bruno@editorapantanal.com.br



9786585756693

O nono volume do e-book Inovações em Pesquisas Agrárias e Ambientais apresenta estudos científicos focados nos desafios atuais do Brasil, como as mudanças climáticas e a necessidade de sistemas produtivos sustentáveis.



Pantanal Editora

Rua Abaete, 83, Sala B, Centro. CEP: 78690-000
Nova Xavantina – Mato Grosso – Brasil
Telefone (66) 9608-6133 (Whatsapp)
<https://www.editorapantanal.com.br>
contato@editorapantanal.com.br