

ARTIGO



AGRÔNOMOS, ESCOLAS E EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS: REFLEXÕES A PARTIR DA PERSPECTIVA FREIREANA E DA TECNOLOGIA SOCIAL

Bruno Freitas dos Santos¹

<https://orcid.org/0009-0005-5729-3398>

Caetano Castro Roso²

<https://orcid.org/0000-0003-3415-1387>

Simoni Tormohlen Gehlen¹

<https://orcid.org/0000-0002-9786-3392>

RESUMO:

Pautada em alguns pressupostos da Tecnologia Social e na perspectiva freireana, esta pesquisa tem como objetivo investigar o papel do agrônomo no desenvolvimento de um *Quintal Produtivo* em uma escola pública situada no interior da Bahia. As atividades foram desenvolvidas por meio da interação entre um grupo de pesquisa da área de Educação em Ciências e um grupo de extensão vinculado à Agronomia. As informações foram obtidas por meio de gravações de áudio, produções em slides e material escrito, produzidos durante o planejamento e a implementação do Quintal, sendo analisadas por meio da Análise Textual Discursiva. Dentre os resultados, constatou-se que o papel do agrônomo está vinculado à identificação de demandas sociais da comunidade, contribui para o desenvolvimento da Tecnociência Solidária (TCS) e pode auxiliar na programação curricular da escola. Por fim, no contexto de uma TCS, compreende-se o agrônomo como um técnico dialógico-problematizador na Educação em Ciências.

Palavras-chave:
Tecnologia Social;
Paulo Freire; Educação
em Ciências,
Tecnociência Solidária.

Agrónomos, Escuelas y Educación en Ciencias: reflexiones desde la perspectiva freireana y la Tecnología Social

RESUMEN:

Basada en algunos supuestos de la Tecnología Social y en la perspectiva freireana, esta investigación tiene como objetivo analizar el papel del agrónomo en el desarrollo de un *Patio Productivo* en una escuela pública ubicada en el interior de Bahía. Las actividades se llevaron a cabo mediante la interacción entre un grupo de investigación del área de Educación en Ciencias y un grupo de extensión vinculado al campo de la Agronomía. Los datos se obtuvieron a través de grabaciones de audio, producciones en diapositivas y material escrito, elaborados durante la planificación e implementación del *Patio Productivo*, y fueron analizados mediante el Análisis Textual Discursivo. Entre los resultados, se constató que el rol del agrónomo está vinculado a la identificación de demandas sociales de la comunidad, contribuye al desarrollo de la Tecnociencia Solidaria (TCS) y puede apoyar en la programación curricular de la escuela. Finalmente, en el contexto de una TCS, se concibe al agrónomo como un técnico dialógico-problematizador en la Educación en Ciencias.

Palabras-clave:
Tecnología Social;
Paulo Freire; Educación
em Ciencias;
Tecnociencia Solidaria.

¹ Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC), Ilhéus, Bahia, Brasil.

² Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil.

Agronomists, Schools and Science Education: reflections from the freirean perspective and Social Technology

ABSTRACT:

Based on some assumptions of Social Technology and the freirean perspective, this research aims to investigate the role of the agronomist in the development of a *Productive Backyard* in a public school located in the interior of Bahia. The activities were carried out through the interaction between a research group in the field of Science Education and an extension group linked to the area of Agronomy. The information was gathered through audio recordings, slide productions, and written materials produced during the planning and implementation of the *Backyard*, and was analyzed using Discourse Textual Analysis. Among the results, it was found that the role of the agronomist is linked to identifying the social demands of the community, contributing to the development of Solidary Technoscience (TCS), and can assist in the school's curriculum planning. Finally, within the context of TCS, the agronomist is understood as a dialogical-problematic technician in Science Education.

Key words:
Social Technology;
Paulo Freire; Science
Education; Solidary
Technoscience.

INTRODUÇÃO

Algumas pesquisas sobre Tecnologia Social (TS) vêm sendo desenvolvidas em contextos escolares com objetivo de superar demandas sociais e locais, bem como enfrentar desigualdades sociais. Essas iniciativas buscam valorizar o saber popular, fomentar a colaboração entre escola e comunidade e promover a transformação social por meio de atividades que envolvem, por exemplo, o processo de obtenção de Temas Geradores (Roso, 2017; Archanjo; Gehlen, 2020; Santos et al., 2023) e o desenvolvimento de estratégias didático-pedagógicas (Fernandes et al., 2024; Fernandes et al., 2025). Porém, nos últimos anos, a definição de TS passou por alterações que ressignificam a proposta original. Por exemplo, Corrêa (2016) destaca que um entendimento difundido no Brasil sobre a TS se refere a desenvolvida pela Fundação Banco do Brasil como um produto, método, processo ou técnica que se baseia em critérios como simplicidade, baixo custo e facilidade de reaplicação. No entanto, essa simplicidade, para a resolução de problemas específicos em comunidades vulneráveis, carrega um caráter assistencialista, o que limita a amplitude de suas soluções (Corrêa, 2016).

Para Freire (1987), as práticas assistencialistas limitam as potencialidades dos indivíduos assistidos de compreenderem criticamente a realidade em que estão inseridos, além de dificultar a percepção clara da própria condição de dependência e impedem a construção de uma análise autônoma e reflexiva sobre seu contexto social. A dependência de soluções assistencialistas, ao invés de promover transformações estruturais, pode intensificar as contradições e não contribuir para a quebra do ciclo de vulnerabilidade socioeconômica (Sposati, 1998). A TS, se desenvolvida de maneira inclusiva, pode ser uma alternativa que não se limita apenas a assistência, pois é uma abordagem científica e tecnológica, contra-hegemônica, direcionada para a inserção dos sujeitos a margem da sociedade que são excluídos do processo decisório do desenvolvimento de ciência e tecnologia, garantindo que essa construção seja conjunta e baseada em suas realidades (Dagnino, 2010).

Dagnino (2020) esclarece que deixou de utilizar o termo TS pelo fato de que a intenção era incentivar organizações e pessoas que estavam aderindo ao termo a uma reflexão no sentido de promover a inclusão social a partir do desenvolvimento tecnocientífico. Porém, são diversos os conceitos da TS compreendida por diferentes organizações, o que ocasionou o distanciamento de sua definição inicial. A idealização acaba também não abrangendo a complexidade dos desafios e dinâmicas da Economia Solidária (ES), visto que o conceito difundido enfatiza soluções simplificadas e de fácil aplicação, enquanto a realidade da ES demanda uma análise mais profunda e a elaboração de estratégias que considerem as diferentes perspectivas dos atores envolvidos e os fatores que sustentam a exclusão social (Dagnino, 2020).

O autor propõe uma reorientação da política de Ciência e Tecnologia mediante a Tecnociência Solidária (TCS), que se define por ações baseadas em acordos sociais de grupos de trabalho no contexto socioeconômico. Essa reorientação não só permite a autogestão e a participação ativa da comunidade, mas também contribui para

o protagonismo dos indivíduos nas transformações sociais, potencializando a inclusão social. Assim, a TCS é uma alternativa clara à tecnociência capitalista, pautada em valores distintos e focada no bem coletivo (Dagnino, 2020). Para Roso, Auler e Delizoicov (2020), esse movimento de reorientação, pautado na conscientização e no empoderamento dos movimentos populares, pode ser fundamental para a efetivação da TCS, que emerge como um esforço contra-hegemônico, sendo “contaminada” por valores e interesses contrários ao capitalismo, promovendo o desenvolvimento científico e tecnológico.

Ao analisar o desenvolvimento de algumas tecnologias no contexto da TCS, Dagnino (2020) destaca a presença de um grupo que, muitas vezes, não é explicitado: os pesquisadores e os tecnólogos. Esses atores desempenham um papel essencial nas comunidades, ao mesmo tempo em que interagem diretamente com os sujeitos envolvidos na construção tecnológica. A atuação dos técnicos está relacionada à contribuição para o desenvolvimento de tecnologias, abrangendo produtos, métodos, processos ou técnicas voltadas para atender às necessidades sociais (Dagnino, 2020). O conhecimento especializado que os técnicos possuem permite compreender as dinâmicas sociais e os contextos nos quais estão inseridos, facilitando a criação de soluções inovadoras que promovam a inclusão social e a melhoria da qualidade de vida. Dessa forma, sua contribuição viabiliza a produção de bens e serviços pela própria comunidade, gerando impactos sociais significativos e mensuráveis (Dagnino, 2020).

O estudo de Roso, Auler e Delizoicov (2020), ao incluir mais atores nos processos de tomada de decisão em temas envolvendo Ciência e Tecnologia (CT), apresenta diferentes perspectivas sobre o papel do técnico. Dentre elas, destaca-se a viabilização da Adequação Sociotécnica (AST) para buscar novas soluções por meio do reprojeto e da revitalização de tecnologias com outros valores, bem como a seleção de conhecimentos científico-tecnológicos, tanto existentes quanto novos. Os autores destacam que o técnico é visto como alguém que busca soluções em conjunto com a comunidade, ao reconhecer a importância do conhecimento da realidade social para contribuir com sua transformação.

Dentre as atuações dos técnicos, um exemplo é apresentado por Freire (1983) ao discutir a função do especialista agrônomo em um contexto agrícola junto aos camponeses. Segundo Freire (1983), o agrônomo necessita desempenhar seu papel em colaboração com os sujeitos, considerando a realidade em que os cerca, de forma dialógica e humanizadora. O agrônomo não pode se limitar ao uso de técnicas especializadas para a execução de suas atividades, com o intuito de apenas repassá-las e aplicá-las. Não é dever do agrônomo executar todas as técnicas sem explicar e contextualizar o motivo pelo qual estão realizando tal atividade, seu papel é possibilitar a aproximação da realidade do camponês, de forma conjunta, em uma ação de troca de conhecimentos para a transformação da utilização de sua técnica (Freire, 1983).

O contexto escolar também tem se tornado um espaço para a atuação de agrônomos, especialmente em escolas situadas no campo. No estado do Ceará, por exemplo, diversas escolas³ estaduais estão localizadas em áreas rurais, incluindo algumas em assentamentos. Nessas instituições, além de professores, há agrônomos integrados às equipes pedagógicas. A presença desses profissionais busca alinhar a proposta educacional ao contexto socioeconômico e cultural local, promovendo uma educação conectada às práticas agrícolas. Outro exemplo é o município de Canoinhas, em Santa Catarina, onde técnicos agrícolas são incorporados às propostas pedagógicas, especialmente na Educação do Campo. O município implementou o *Programa Interdisciplinar de Educação do Campo* (Blaka; Vargas, 2019), que atende tanto escolas rurais quanto urbanas com grande número de alunos provenientes do meio rural, com o objetivo de relacionar o ensino às especificidades locais. Além disso, agrônomos podem contribuir em iniciativas como o *Programa Escola em Tempo Integral* (Brasil, 2023), pois, embora os documentos oficiais deste programa não mencionam explicitamente a necessidade de agrônomos, suas diretrizes enfatizam a diversificação curricular, incluindo práticas culturais, artísticas, esportivas e ambientais (Brasil, 2023), sendo essa uma possibilidade de atuação desses técnicos.

Sob a perspectiva da TCS, os agrônomos podem ser considerados atores fundamentais no processo de desenvolvimento da TS, desempenhando o papel de desenvolver tecnologias adequadas às necessidades da população, desde que haja a participação ativa da comunidade, dos alunos e dos professores (Archanjo; Gehlen, 2021; Dagnino, 2020). Além disso, a presença de técnicos no contexto escolar pode agregar conhecimentos

³ <https://www.seduc.ce.gov.br/educacao-do-campo/>

específicos e promover um diálogo colaborativo com os demais atores sociais (professores, estudantes, funcionários da escola e comunidade local) favorecendo práticas integradas entre técnicos e comunidade. Contudo, como implementar essa abordagem na escola? Uma estratégia desenvolvida pelo Grupo de Estudos sobre Abordagem Temática no Ensino de Ciências (GEATEC)⁴, vinculado à Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC), tem sido utilizar o processo de Investigação Temática (IT)⁵, na identificação de Temas Geradores (TG) (Freire, 1987), para identificar contradições sociais, situações-limites e demandas sociais da comunidade. A partir da Abordagem Temática Freireana, alternativas são exploradas por meio do desenvolvimento de TS em colaboração com a comunidade escolar (Archanjo, 2019; Santos et al., 2024). Exemplos disso são as TS: *Composteira*, *Sistema de Captação de Água da Chuva* e *Quintal Produtivo*, que foram estruturadas com base em demandas locais da comunidade e implementadas no contexto escolar e acompanhadas pela pesquisa (Santos et al., 2024).

O foco deste estudo é o processo de planejamento e implementação da TS *Quintal Produtivo* que, por definição, é um espaço rural onde famílias agricultoras preservam saberes culturais e desenvolvem práticas agroecológicas, em que o cultivo de espécies podem atender às demandas da propriedade, às necessidades nutricionais e ao uso de plantas medicinais (Ferreira, 2018). A escolha da implementação do *Quintal Produtivo* na escola, ocorreu em resposta a uma situação-limite da comunidade: o descarte inadequado de resíduos em terrenos baldios, sem que isso fosse percebido como um problema pelos moradores (Archanjo, 2024). Para o desenvolvimento dessa atividade, o GEATEC e os professores da escola contaram com a participação da equipe UESC/Rural⁶, composta por alunos e professores da área de agronomia, que desenvolvem atividades extensionistas em colaboração com diversas comunidades da região da Costa do Cacaú. Os técnicos da UESC/Rural se envolveram nesse processo, mas qual é, de fato, o papel do agrônomo na escola e na Educação em Ciências? Técnico agrônomo na escola para quê? Na literatura, a escassez de estudos sobre a atuação dos técnicos - conforme discutido por Roso, Auler e Delizoicov (2020) - e a predominância de abordagens teóricas limitam uma compreensão mais aprofundada sobre o papel e a função do agrônomo. Nesse sentido, esta pesquisa tem como objetivo investigar o papel do agrônomo no planejamento e desenvolvimento de uma TCS no contexto escolar. Para isso, será analisado o processo de construção de um *Quintal Produtivo*, realizado em colaboração com a equipe da UESC/Rural, em uma escola pública de Ensino Médio em Tempo Integral, localizada em um município do interior da Bahia.

O papel do Técnico sob a perspectiva freireana e da Tecnociência Solidária (TSC)

Nas discussões sobre o conceito de TCS, é importante esclarecer alguns aspectos. Segundo Dagnino (2020), certos atores sociais como é o caso dos técnicos têm a função de desenvolver e implementar tecnologias baseadas em conhecimentos distintos dos saberes populares. No entanto, para que essas tecnologias sejam adequadas às demandas e necessidades da comunidade, é fundamental que interajam com os saberes populares. Esse ator nada mais é do que o especialista em produzir certo tipo de conhecimento, compreendendo como funcionam a natureza, o homem e a sociedade. Isso possibilita a produção de tecnologias pela população e para a população, promovendo a inclusão social e a melhoria da qualidade de vida. Para Dagnino (2020), esses atores são os pesquisadores e tecnólogos situados em instituições públicas de ensino, pesquisa e extensão, tanto nas instituições de ensino básico como nas de superior.

⁴ <https://geatecuesc8.wixsite.com/geatec>.

⁵ O processo de IT, proposto por Paulo Freire (1987), busca investigar as contradições sociais locais e compreender a realidade de uma comunidade investigada. Essa compreensão, muitas vezes, representa temas sobre situações sociais contraditórias ou visão limitante sobre um problema, mesmo que não sejam percebidos como tais, constituindo as situações-limite. São, portanto, representados pelo TG, ou seja, “os temas se encontram encobertos pelas “situações-limite” que se apresentam aos homens como se fossem determinantes históricas, esmagadoras, em face das quais não lhes cabe outra alternativa, senão adaptar-se” (Freire, 1987, p. 60).

⁶ O Programa UESC/Rural, criado em 2001 pelo Departamento de Ciências Agrárias e Ambientais (DCAA), é um programa de extensão da UESC que integra docentes, alunos e comunidades rurais, com foco no desenvolvimento regional por meio de iniciativas de extensão, a exemplo das atividades de assistência técnica, cursos e estágios.

Para entender o papel desse ator específico, que é o técnico no desenvolvimento da TCS, é necessário considerar que essa tecnociência emerge da articulação entre conhecimento científico e os saberes populares das comunidades (Dagnino, 2020). Este processo resulta em uma produção científica que se distancia das ideias tradicionais capitalistas, pois é desenvolvida em colaboração direta com a comunidade e visa a transformação social (Dagnino, 2020). Assim, a TCS que pode ser desenvolvida no contexto de solucionar as demandas da comunidade é distinta daquelas que priorizam a exploração dos trabalhadores e os lucros empresariais, buscando evitar impactos negativos.

Uma perspectiva sobre quem é o técnico vem da visão de Noble (2001), que entende que os engenheiros têm a intenção de trabalhar da forma mais eficiente possível. Embora proponham boas soluções para aqueles que detêm o poder na sociedade capitalista, as propostas e soluções para o restante da sociedade, especialmente para os menos favorecidos, são frequentemente desastrosas. Para Noble (2001), as decisões técnicas e econômicas são importantes, mas não levam em consideração a perspectiva dos trabalhadores e a realidade deles. Para Dagnino (2008), os engenheiros têm o objetivo de incluir a visão dos patrões em sua prática, visando a maximização do trabalho e inserindo técnicas para evitar as taxas de erro possíveis, excluindo a intervenção humana, o que acaba desumanizando os trabalhadores.

Em Dagnino e Novaes (2008), o papel do engenheiro é problematizado ao se considerar que sua atuação é resultado de relações sociais e produtivistas, sem levar em conta o contexto dos trabalhadores. Já Roso, Auler e Delizoicov (2020) entendem que os engenheiros são técnicos que podem desempenhar um papel importante nos processos de tomada de decisão em CT. Para orientar-se no atendimento às comunidades e necessidades humanas, os engenheiros, como atores sociais, precisam incorporar em sua prática trabalhista valores de solidariedade e cooperação, visando uma sociedade mais dialógica (Roso; Auler; Delizoicov, 2020).

Na obra “Extensão ou Comunicação?” Freire (1983) discute as práticas de extensão rural e educativa em um período marcado por profundas transformações políticas e sociais na América Latina e no mundo. Escrito no contexto de exílio no Chile, Freire critica a forma como a extensão era conduzida, evidenciando debates sobre desigualdade e a necessidade de emancipação das classes populares, temas centrais nas discussões da época. Essas questões se alinhavam a movimentos que buscavam dar voz aos oprimidos e respeitar suas culturas e formas de saber, em contraste com as práticas autoritárias e tecnocráticas da época.

Ao abordar o conceito de extensão agrícola, Freire (1983) afirma que o termo está relacionado a conceitos como transmissão, entrega, doação, messianismo, mecanicismo, *Invasão Cultural* e manipulação. Ele sugere que a extensão transforma o camponês em um objeto de desenvolvimento, ao invés de um sujeito ativo, nesse sentido a abordagem extensionista tem como objetivo resolver problemas do concretizador da extensão, considerando o outro como pertencente a uma posição inferior, negando sua existência, sua formação autêntica e sua capacidade de construir conhecimento e transformar o mundo (Freire, 1983). Dagnino (2010), ao discutir o conceito de extensão, sustenta que, muitas vezes, essa prática é realizada como uma forma de “aliviar a culpa”, em que o conhecimento gerado nas pesquisas é oferecido à sociedade sem levar em conta suas necessidades reais, funcionando como uma compensação pelo investimento social feito na universidade. Para contribuir de forma efetiva com a sociedade, a universidade, juntamente com seus profissionais e técnicos, deveria identificar as reais necessidades sociais e buscar conhecimentos, sejam eles existentes ou novos, para lidar e resolver esses problemas (Dagnino, 2010).

Os conhecimentos técnicos necessitam ser compreendidos de forma distinta da ideia de uma simples transferência de técnicas entre indivíduos em uma estrutura hierárquica vertical (Freire, 1983). É preciso considerar o contexto sociocultural e incentivar esses conhecimentos a partir da prática, envolvendo a ação e a reflexão crítica sobre a técnica (Freire, 1983). O termo técnico especializado em Freire é utilizado para se referir ao agrônomo, que tem como objetivo em uma ação educativa conciliar a aspiração humana fundamental de superar as limitações, em que o processo educativo necessita promover a consciência crítica, a liberdade e a transformação social, ou seja, a busca pelo “Ser mais” (Freire, 1983). Aqui é importante lembrar que o conceito de “Ser Mais” em Freire é fundamental, porque representa a visão de emancipação e desenvolvimento humano. Alcançar o “Ser mais” significa libertar-se das estruturas opressoras que limitam a capacidade dos indivíduos de serem autônomos e críticos, rejeitando a conformidade e a passividade, ao encorajar uma busca ativa pela liberdade (Freire, 2005). Conforme constrói suas relações socioculturais e interage com o mundo, o ser humano

pode desenvolver seu potencial de compreensão e entender aquilo que, em certo momento de sua vida, ainda não conseguia. Em outras palavras, trata-se da tomada de consciência sobre sua própria inconclusão (Delizoicov; Delizoicov; Silva, 2020).

Em um estudo teórico, Roso, Auler e Delizoicov (2020) aprofundam discussões sobre o papel do técnico e identificam seis, sendo elas: 1) Conhecimento Científico: condição necessária e suficiente, 2) Fornecer Informações Relevantes, 3) Fornecer Informações Relevantes e Avaliar Impactos de CT, 4) Reorientar a Agenda de Pesquisa em CT, 5) Viabilizar a Adequação Sociotécnica AST e 6) Buscar Soluções Junto com Comunidade. Neste trabalho, as categorias 5) e 6) são aquelas em que o técnico atua por meio do diálogo, viabilizando a AST e reconfigurando a tecnologia de forma alinhada aos valores e realidades locais. A função do técnico não é aplicar unilateralmente o conhecimento, mas sim buscar soluções junto à comunidade, valorizando a troca de saberes para promover a autonomia e a emancipação no processo decisório (Roso; Auler; Delizoicov, 2020).

De acordo com Roso, Auler e Delizoicov (2020), a viabilização da AST⁷, pautada nas discussões de Dagnino (2020), é estruturada em sete modalidades. As modalidades de 1 a 4, concentram-se na apropriação coletiva dos meios de produção, na valorização do saber técnico dos trabalhadores e na adaptação da CT convencional à autogestão e à sustentabilidade. Essas ações respondem às demandas concretas dos grupos sociais. Por sua vez, as modalidades de 5 a 7 envolvem a incorporação de conhecimentos científicos existentes, o desenvolvimento de inovações incrementais e, por fim, a criação de novos conhecimentos científicos e tecnológicos que respondam diretamente aos valores e às necessidades dos empreendimentos autogestionários. É importante notar que as modalidades da AST podem variar, pois possuem características distintas em relação ao grupo no qual estão sendo praticadas, mantendo uma relação direta com as necessidades das comunidades em torno de seus problemas (Dagnino, 2020). Para a viabilização da AST, Roso, Auler e Delizoicov (2020) defendem que o horizonte para o papel do técnico poderia ser alcançado pela sétima modalidade da AST: a geração de conhecimento novo. Essa modalidade envolve a exploração da fronteira do saber para o desenvolvimento de soluções do tipo radical, nas quais a busca da transformação social ocorra por soluções que se fundamentam na AST.

Para alcançar esse horizonte, o caminho é buscar soluções junto à comunidade. Por meio da perspectiva freireana, os autores defendem o papel dos técnicos com o compromisso de fomentar a participação das comunidades no processo de desenvolvimento científico e tecnológico. É indicado que esse profissional aja com base em seu conhecimento em conjunto com a visão de mundo dos sujeitos para assim conseguir transformar a realidade (Roso; Auler; Delizoicov, 2020). Os autores sinalizam que, em um processo dialógico o papel do técnico a partir da IT (Freire, 2005) seria produzir conhecimento novo para compreender e aprofundar os temas identificados e esse conhecimento podendo ser inédito, ainda não existente ou acessível, pois surge de problemas reais ainda não resolvidos de determinadas demandas específicas. Roso, Auler e Delizoicov (2020) defendem uma coerência com a sétima modalidade da AST propondo a construção de novos conhecimentos para responder a demandas invisibilizadas, reconfigurando currículos e pesquisas. Nesse contexto, o técnico assume um papel de atender aos excluídos e contribuir com a quarta etapa da IT - Redução Temática - , favorecendo o desenvolvimento educacional.

Para além dessas funções do técnico, há indicativos de que ele também possa atuar como um técnico dialógico-problematizador e contribuir com atividades que envolvem a comunidade, escola e universidade, por meio da TCS. Contudo, no contexto desta pesquisa, compreende-se o termo “técnico” como aquele cuja atuação está vinculada a uma formação técnica específica, sem, contudo, assumir necessariamente uma atividade educativa. Já o termo “educador” é utilizado no sentido do exercício da função técnica, incorporada a intencionalidades críticas, sociais e inclusivas. Desse modo, nem todo técnico é, automaticamente, um educador. A título de exemplo, o técnico professor de Física que atua de forma conteudista e descontextualizada permanece no campo estrito da técnica; por outro lado, aquele que articula sua prática a dimensões éticas, culturais e políticas pode ser reconhecido como um técnico educador.

⁷ De acordo com Dagnino (2020), as sete modalidades da AST são: 1) Alteração na distribuição da receita gerada; 2) Apropriação; 3) Repotenciamento; 4) Ajuste do processo de trabalho; 5) Alternativas tecnológicas; 6) Incorporação de conhecimento tecnocientífico existente e 7) Busca de conhecimento tecnocientífico novo.

O agrônomo como técnico dialógico-problematizador

Freire (1983) critica o papel dos técnicos agrícolas como extensionistas, uma vez que sua atuação é baseada na imposição de conhecimentos e práticas aos camponeses, sem levar em consideração suas realidades, culturas e história. No processo de aprendizagem, apenas os que conseguem transformar o conhecimento adquirido e utilizá-lo em situações reais se apropriam verdadeiramente desse saber. Entretanto, aqueles que são “preenchidos” com informações sem compreendê-las sem serem problematizados, não aprendem de fato (Freire, 1983). Além disso, a formação técnica precisa considerar o contexto cultural em sua totalidade, pois as ações dos camponeses em relação a aspectos como plantio, colheita, erosão e reflorestamento estão ligadas diretamente a suas crenças religiosas, valores e com as relações com a natureza (Freire, 1983).

O agrônomo só pode transformar as atitudes dos camponeses se antes compreender profundamente a visão de mundo deles (Freire, 1983). Em uma abordagem problematizadora, os sujeitos são incentivados a questionar criticamente sua própria realidade para que, ao compreendê-la, possam agir de maneira consciente e crítica. Nesse sentido, o papel do agrônomo enquanto técnico dialógico-problematizador é atuar junto às pessoas sobre a realidade que os circunda (Freire, 1983). Ao adotar uma abordagem problematizadora, o agrônomo dá voz a grupos historicamente excluídos, o que, segundo Auler e Delizoicov (2015), permite transformar demandas negligenciadas. Nessa perspectiva, o papel do agrônomo, conforme Freire (1983), não deve ser o de persuadir os camponeses a aceitar qualquer tipo de divulgação, pois isso seria uma ação “domesticadora”. Para ele, persuadir implica uma relação de dominação, em que o extensionista exerce controle sobre o camponês. Ou ainda, a *Invasão Cultural* que pode ser compreendida como o ato de levar conhecimentos prontos do técnico ao campo, desconsiderando os saberes da comunidade e colocando o técnico como o único detentor do saber, o que nega o diálogo (Freire, 1983).

O agrônomo, como especialista, desempenha o papel de atuar em conjunto com os outros sujeitos, considerando a realidade que os cerca de uma forma humanizadora (Freire, 1983). Sua função vai além de simplesmente transmitir ou aplicar suas técnicas, ele não pode se restringir apenas para convencer ou tratar os camponeses como receptores passivos de suas orientações (Freire, 1983). Isso se dá porque, quanto mais experiência, conhecimento e riqueza cultural ele tiver, maior será sua responsabilidade com a sociedade. Antes de ser um técnico em sua área, ele é, acima de tudo, um ser humano, e seu compromisso humanista se fundamenta em uma base científica (Roso; Auler; Delizoicov, 2020).

O exercício do papel do técnico exige a construção mútua do conhecimento, a qual é fomentada pelo diálogo entre educador e educando. Esse processo contribui para a organização de um pensamento coerente e transformador para ambos (Freire, 1983). Para Roso (2017), a caracterização desse profissional se funda em quatro habilidades não técnicas principais que, em síntese: i) empatia e dialogar efetivamente de maneira clara e compreensível enquanto escuta o outro com atenção e profundidade; ii) senso crítico em uma práxis baseada na transformação social; iii) habilidades cujo desenvolvimento a partir da visão da comunidade permita o estímulo contínuo dos grupos para possível formação ativa no processo de libertação e iv) abertura para aprender, reconhecer que o saber nunca será completo e definitivo, e a reflexão de sua prática. Esses aspectos podem permitir aos técnicos a compreensão do conjunto de saberes e crenças do grupo com o qual está atuando, desenvolvendo soluções comprometidas com as necessidades e urgências do grupo (Roso, 2017).

É no processo de identificação do Tema Gerador, por meio da IT, que Freire (2005) chama atenção para a relevância da relação dialógica entre educadores, técnicos e a comunidade como um meio essencial para compreender e problematizar as contradições sociais, buscando estratégias para superá-las. Para Roso (2017), a IT pode ampliar, na perspectiva de um técnico, a possibilidade de compreensão de mundo, o que permite desenvolver algumas ações baseadas nas necessidades e urgências das comunidades marginalizadas. Porém, essas ações e soluções precisam ser locais, pensadas de forma a serem desenvolvidas a partir e para o local. Nesse sentido, vão em direção contrária à simples importação de tecnologias gerando a dependência externa. Portanto, é essencial compreender essa demanda social, permitindo que os próprios grupos escolham a alternativa tecnológica mais adequada para seu desenvolvimento (Roso, 2017).

Alguns estudos na área de Educação em Ciências têm utilizado a IT para selecionar e construir TCS (Santos et al., 2024; Archanjo; Gehlen, 2021). Envolver o técnico nesse processo é crucial para compreender

parâmetros em torno de relações econômicas, inclusão social, sustentabilidade e democracia sociotécnica, para tanto, é necessário enfrentar desafios teóricos e metodológicos que possibilitem essa interação e a participação dos atores sociais. (Roso, 2017). Neste caso, a IT também é um caminho, pois possibilita a colaboração entre universidade, movimentos sociais e comunidades locais no desenvolvimento de TCS, promovendo um trabalho interdisciplinar que une ensino, pesquisa e extensão. Esse processo fortalece a função social da universidade, orientando-a para práticas inclusivas, sustentáveis e dialógicas, em consonância com a cidadania sociotécnica e a ES (Roso, 2017).

Além disso, as soluções para essas demandas não surgem apenas do conhecimento já disponível, mas da formulação de novos problemas, sendo a IT uma possibilidade para isso (Auler; Delizoicov, 2015). Nesse contexto, o técnico em agronomia pode contribuir tanto no processo de identificação de demandas quanto na seleção de conhecimentos para superá-las. No processo de IT no âmbito da escola, entende-se que os técnicos podem apresentar um importante papel em todas as etapas, tornando-se especialmente evidente na fase da Redução Temática (Delizoicov, 1991). Nessa etapa da IT, os especialistas, incluindo professores e técnicos, selecionam os conhecimentos sistematizados ao longo do tempo para auxiliar na elaboração dos currículos e na busca por soluções que superem as demandas identificadas (Auler; Delizoicov, 2015). Assim, os TG identificados são problematizados, permitindo o surgimento de novas soluções antes não percebidas, alinhando-se à sétima modalidade da AST na criação de novos conhecimentos (Roso; Auler; Delizoicov, 2020). É neste momento da Redução Temática que o especialista em agronomia pode desempenhar um papel no processo da IT. Com seus conhecimentos ele pode auxiliar na seleção de conteúdos, conceitos e, principalmente, ações de extensão pautadas na dimensão da Extensão dialógica-problematizadora (Maciel; Gehlen, 2025), para que possa ser desenvolvida alguma TCS em colaboração com a comunidade local, escola, técnicos e educadores.

Aspectos metodológicos

A pesquisa foi realizada no contexto das atividades relacionadas ao *Quintal Produtivo*, em uma escola pública de Ensino Médio em Tempo Integral, localizada no município de Ilhéus/BA, durante o período de maio a dezembro de 2024. A proposta do *Quintal Produtivo* emerge de um estudo anterior (Santos et al., 2024) realizado no ano de 2022, durante atividades de um curso de formação de professores, coordenado pelo GEATEC. Dentre as atividades, foi realizado um processo de IT, em colaboração com professores, moradores, estudantes e integrantes do GEATEC, para a organização da programação curricular de algumas disciplinas dos Itinerários Formativos (Bahia, 2022), incluindo as *Estações de Saber*⁸, propostas pelo Documento Curricular Referencial da Bahia (Bahia, 2022), para o Ensino Médio em Tempo Integral.

Durante as atividades da IT foram analisados diversos aspectos da realidade local, incluindo algumas situações-limite da comunidade. Um exemplo disso foi a percepção de conformismo dos moradores do bairro em relação ao descarte inadequado de lixo em terrenos abandonados, chamados de “lixeiros viciados”. Essas questões foram identificadas ao longo do processo de IT e sistematizadas no TG: “Um olhar sobre o Vilela: crescimento sem planejamento” (Santos et al., 2024), construído em conjunto com os professores da escola possibilitando a realização de algumas TS, como o *Quintal Produtivo* sendo uma alternativa para melhor compreender e enfrentar as questões relacionadas à “lixreira viciada”. As ações foram planejadas e desenvolvidas em conjunto com integrantes do GEATEC e da UESC/Rural, uma professora de Geografia, alunos do segundo ano do Ensino Médio em Tempo Integral, como parte da disciplina de Estações do Saber, e funcionários da escola que trabalham na cozinha denominados de Agentes da Alimentação.

Na escola, a construção e sistematização do *Quintal Produtivo* exigia conhecimentos específicos, destacando a necessidade de expertise na área de Agronomia. Diante disso, o GEATEC e a professora de Geografia identificaram a importância desses conhecimentos, o que resultou em uma parceria⁹ com a equipe da

⁸ As Estações dos Saberes são os Itinerários Formativos do Ensino Médio em Tempo Integral e têm como propósito reconfigurar o papel de professores e estudantes. A proposta busca transformar as práticas de ensino-aprendizagem em experiências inovadoras, envolventes e produtivas, promovendo a construção do conhecimento de forma autônoma, colaborativa e cooperativa (Bahia, 2022).

⁹ Integrantes da UESC/Rural integram a equipe de atividades do projeto de pesquisa intitulado: “Potencialidades da Tecnologia Social nas relações entre Comunidade e Educação em Ciências”, Edital Universal CNPq/2023 (processo n.º 405604/2023-8).

UESC/Rural, que desenvolve diversos projetos de extensão pela região cacauzeira. A partir da parceria GEATEC-Escola-Comunidade e UESC/Rural, foi possível construir o *Quintal Produtivo*, com a realização de 9 encontros, sendo eles: 1) Reunião entre o GEATEC e a UESC/Rural para discutir a visita feita pelo grupo de extensão à escola do bairro Teotônio Vilela, em busca de informações com os integrantes da comunidade escolar, 2) Diálogo entre os integrantes dos grupos (GEATEC e UESC/Rural) para definir as alternativas a serem adotadas pelos técnicos na área reservada ao Quintal e planejar as atividades a serem realizadas com os estudantes da escola, 3) Apresentação em sala de aula, conduzida pelo técnico da UESC/Rural com os alunos, sobre a implementação do Quintal e a definição das espécies a serem plantadas, a área onde será alocado o Quintal, sementes, mudas e funções nutricionais das plantas, 4) Reunião dos grupos para relatar a apresentação dos aspectos do Quintal feita na escola pelo técnico e planejar a atividade de plantio de mudas, 5) Atividade de plantio de mudas no Quintal, realizada pelo técnico em conjunto com os estudantes da escola, 6) Apresentação do técnico sobre o relato do plantio de mudas, em reunião com os grupos, seguida de discussão sobre a atuação dos técnicos na resolução de situações que envolvam a problematização e o diálogo com a escola, 7) Discussão entre os grupos sobre os aspectos da ação de extensão baseada na perspectiva freireana, 8) Reunião entre os grupos para planejar a culminância do Quintal, incluindo a definição de recursos, logística e discussões a serem realizadas com os estudantes e 9) Atividade de culminância do Quintal, conduzida pelos integrantes da UESC/Rural na escola, com apresentações sobre plantio, cultivo de mudas e plantas, compostagem, irrigação e incentivo ao desenvolvimento do quintal nas casas dos estudantes.

Apesar do processo de planejamento e produção do quintal envolver diversos atores sociais, esta pesquisa tem como foco quatro técnicos da UESC/Rural, atuantes dos cursos de Agronomia, sendo eles: uma professora e três discentes, identificados como Tec1, Tec2, Tec3 e Tec4 e dois pesquisadores vinculados ao GEATEC, identificados como Pq1 e Pq2. Para a obtenção das informações foram utilizados registros em audiogravações, produção de materiais como slides e atividades elaboradas pelos integrantes do GEATEC e UESC/Rural, além do diário do pesquisador, durante os encontros de planejamento e implementação do *Quintal Produtivo* na escola. Todo esse material foi transcrito integralmente e passou a compor o corpus de análise da pesquisa.

As informações foram analisadas seguindo a Análise Textual Discursiva (Moraes; Galiuzzi, 2011; Milli et al., 2020), que na presente pesquisa correspondeu às etapas: a) Unidades de significado: constituídas pelas falas dos técnicos integrantes da UESC/Rural e pesquisadores do GEATEC, que apresentaram alguns aspectos relacionados à TCS e da perspectiva freireana; b) Categorização: essas unidades de significado foram organizadas com base em suas semelhanças semânticas tendo como referência duas categorias *a priori*, sendo elas: *Adequação Sociotécnica (AST)* e *a busca de soluções junto à comunidade*, tal como definidas por Roso, Auler e Delizoicov (2020) e o “*O papel do agrônomo na escola*”, baseado em Freire (1983) e c) Metatexto: elaboraram-se os metatextos em que buscou-se o novo e emergente a partir da análise das relações entre a TCS e o planejamento e desenvolvimento do *Quintal Produtivo*. Uma síntese geral das categorias é apresentada no Quadro 1:

Quadro 1 - Categorias de análise.

Categorias	Aspectos contemplados
Adequação Sociotécnica (AST) e a busca de soluções junto à comunidade	i) A interação dos técnicos na identificação de problemas locais, como a necessidade de soluções tecnológicas adequadas à demanda da comunidade; ii) O envolvimento dos técnicos na construção coletiva de alternativas, como as TSC-
O papel do agrônomo na escola	i) A atuação dos técnicos baseada no diálogo, valorizando os saberes populares e promovendo a interação entre conhecimento técnico-científico e as necessidades da comunidade, ou seja, do diálogo de saberes; ii) A participação do técnico ao promover a autonomia dos estudantes e da comunidade no processo de implementação de TCS; iii) O técnico auxilia na seleção de conteúdos e conceitos para a área de Ciências da Natureza.

Fonte: os autores.

Adequação Sociotécnica (AST) e a busca de soluções junto à comunidade

i) A necessidade do *Quintal Produtivo* na escola

Para os integrantes da UESC/Rural, o *Quintal Produtivo* representa uma possibilidade de envolver todos os sujeitos da escola, conforme destaca Tec2:

Com isso, o objetivo é a implantação do quintal produtivo na escola envolvendo todos os alunos, professores e funcionários em todas as etapas (Tec2 - grifo nosso).

Tec2 destaca que a proposta necessita envolver alunos, professores e funcionários da escola em todas as etapas do processo de construção do *Quintal*, reforçando o caráter participativo e colaborativo da iniciativa. No entanto, é fundamental a participação da comunidade no planejamento e construção do Quintal, uma vez que na perspectiva da TCS é essencial a participação ativa dos diversos atores sociais, garantindo que as soluções técnicas não sejam impostas, mas resultem de um diálogo entre saberes científicos e práticas sociais locais (Dagnino, 2020). Freire (1983) também destaca que a técnica, por si só, não é capaz de responder à complexidade dos problemas vivenciados no campo, visto que esses estão intrinsecamente ligados a determinantes históricos, sociais e econômicos. Assim, a técnica pode ter significado quando situada no contexto concreto das relações sociais. O que pode ser observado na atuação dos técnicos na escola, especialmente no processo de desenvolvimento do *Quintal Produtivo*.

Sobre esse aspecto, um dos integrantes do GEATEC, pergunta aos técnicos o seguinte:

Vocês acham que foi importante ir lá [na escola e comunidade] e conversar com as pessoas de lá? Essa pessoa que apareceu lá, ela deu algumas dicas, algumas informações? (Pq1).

Um dos técnicos explica ao pesquisador do grupo a importância dessa visita:

Sim, porque elas passaram umas informações interessantes. A capacidade da área produzida. Eles falaram que já houve um tempo que a área produzia tal, algumas espécies que eles já passaram um tempo produzindo, então já deu pra ver que tinha capacidade de produzir. Também o tamanho da área, que é uma área bastante extensa com capacidade de comportar bastante canteiros (Tec1 - grifo nosso).

Tec2 relata a relevância de visitar a comunidade, pois o contato direto permite a coleta de informações práticas e contextuais que não seriam acessíveis por outros meios. Nesse sentido, a fala de Tec1 destaca que os moradores já acumularam informações e experiências sobre a capacidade produtiva da área, evidenciando um conhecimento empírico acerca da qualidade do solo e das condições ambientais para o cultivo. Essa valorização da experiência anterior dos atores locais é um elemento central na TCS, em que os saberes e práticas comunitárias são compartilhados ao conhecimento técnico para a tomada de decisões (Dagnino, 2020). Ao ouvir as experiências anteriores da comunidade sobre a capacidade produtiva da área, os técnicos começam a se apropriar desses conhecimentos locais como parte do processo de análise e planejamento do *Quintal Produtivo*. Embora se reconheça a relevância das informações fornecidas pela comunidade, é crucial que essa troca seja parte de um processo contínuo e colaborativo de coprodução e coaprendizagem (Auler, 2021), que permita aos atores locais participar na definição dos rumos do planejamento e implementação do quintal.

Nesse sentido, chama atenção na fala do técnico o processo de troca de informações que fundamenta a avaliação das condições do espaço, sinalizando que o conhecimento é fruto de uma interação entre diferentes perspectivas e experiências. Esse diálogo entre os atores que vai desde a comunidade até os técnicos é uma característica da TCS, a qual promove a construção coletiva do conhecimento e a superação de abordagens assistencialistas e centralizadas (Dagnino, 2020). O terreno no fundo da escola produzia, porém os moradores não continuaram com a produção. A comunidade, ao compartilhar seus conhecimentos, contribui com saberes que são essenciais para orientar as decisões técnicas de forma participativa (Freire, 1983).

Roso, Auler e Delizoicov (2020), ao discutirem a busca de soluções junto com a comunidade, reconhecem a importância do conhecimento do técnico, pois a inclusão de novos participantes no processo de

desenvolvimento científico-tecnológico se alinha com a complexidade dos desafios contemporâneos. Que no contexto da construção do *Quintal Produtivo*, são os pontos relacionados à relevância da conversa com a comunidade em que são valorizadas as experiências locais para o entendimento da realidade do espaço para o plantio. Diante da variedade de aspectos, é crucial fomentar um diálogo que valorize os saberes dos técnicos e da comunidade, visando o enfrentamento de questões pouco exploradas, relacionadas às demandas locais (Roso; Auler; Delizoicov, 2020).

Em síntese, o diálogo entre Pq1 e Tec1 explicita a importância da articulação entre saberes locais e técnicos, destacando a capacidade de produção de cultivares e a relevância do potencial espacial do local. Tais elementos são coerentes com os princípios da TCS, que propõe a colaboração e participação entre os diversos atores envolvidos, valorizando tanto a experiência prática quanto o conhecimento técnico e científico para o desenvolvimento de soluções adaptadas às realidades locais (Dagnino, 2020).

ii) A busca de soluções para as demandas da comunidade

Em um diálogo entre os técnicos e um pesquisador do GEATEC sobre a área para construção do Quintal, foi indicada a necessidade de implementar um sistema de “captação de água da chuva”¹⁰ para irrigação da área. Além disso, eles apontam a importância da reconstrução do espaço do quintal, a fim de abranger toda a extensão da área destinada ao quintal, conforme descrito nos trechos a seguir:

Fizemos um estudo da área [onde será implementado o Quintal Produtivo] e percebemos que uma parte apresentava alagamento. O sistema de captação de água ficou centralizado e notamos que a área dá para aproveitar bastante. Então procuramos dividir essas áreas para comportar o máximo de espécies e aproveitar tanto a parte de hortaliças e a parte de fruticultura também. Aproveitando o melhor que cada área pudesse nos oferecer. (Tec1 - grifo nosso)

Mas o professor falou que ele quer botar mais uma captação de água. (Tec2 - grifo nosso).

Uma funcionária lá, apresentou que tinha uma área que apresentava também um poço [tanque de água], se eu não me engano, que poderia auxiliar na questão do abastecimento de água para irrigar. (Tec1)

Tirar água do poço significa que você vai gastar. Vai pagar pela água. A gente não pode pagar pela água pra abastecer esse quintal. (Pq1 - grifo nosso).

O diálogo entre Tec1 e Pq1 evidencia a interação entre técnicos e educadores, sobre informações da comunidade, na busca por soluções técnicas adequadas às necessidades locais. A realização de um estudo prévio da área mostra a preocupação em entender o contexto local, para, em seguida, planejar ações na intenção de adaptar a tecnologia às necessidades e características do ambiente. As diferentes informações sobre o *Quintal Produtivo* mostram a necessidade da participação e o diálogo entre os conhecimentos para a construção de soluções financeiramente viáveis para o desenvolvimento local, ao indicarem a construção de outra captação de água e a preocupação com os custos adicionais ao utilizar água do poço para irrigação. Essa dinâmica se relaciona com aspectos da TCS, uma vez que o envolvimento direto dos técnicos na identificação e problematização das demandas locais, como o alagamento e o sistema de irrigação, reflete uma prática tecnocientífica, desenvolvida para atender as demandas e necessidades coletivas das comunidades envolvidas (Dagnino, 2020).

Nessa relação dialógica, pesquisadores e técnicos constroem juntos um conjunto de saberes que se formam na interação. Essa construção dos conhecimentos reflete o mundo e os sujeitos e ganham sentido na medida em que contribuem para compreendê-lo e transformá-lo (Freire, 1983). É a partir de informações descritas pelos funcionários da escola que se indica a possibilidade do desenvolvimento de uma tecnologia democratizada, em conjunto com os grupos com os quais se trabalha, visando a elaboração de uma solução técnica que responda às suas urgências (Roso, 2017).

¹⁰ A “Captação de Água da Chuva” é uma TS descrita na pesquisa de Santos et al. (2024) e foi desenvolvida no mesmo local onde o Quintal Produtivo foi implementado.

Em busca de uma solução técnica, observa-se no trecho que o Tec1 opta por dividir a área e aproveitar o melhor de cada espaço, mostrando a busca e seleção de tecnologias já disponíveis, um processo que se alinha com a ideia de incorporar conhecimentos técnicos e adaptá-los à realidade do Quintal. É possível identificar aspectos relacionados à quinta modalidade da AST, que consiste justamente na seleção de tecnologias existentes, e essas tecnologias, aliadas a conhecimentos técnicos especializados já consolidados ou utilizados em outros contextos, podem ser adaptadas para atender às necessidades específicas do grupo envolvido (Roso; Auler; Delizoicov, 2020). Esses aspectos podem indicar a viabilização da AST por meio da adoção de TSC, em que o papel do técnico está no reprojeter e inovar tecnologias com base em novos valores, ao articular conhecimentos existentes e novos para buscar soluções mais adequadas (Roso; Auler; Delizoicov, 2020; Dagnino, 2020).

Contudo, ainda no âmbito das discussões sobre a escolha da área para a construção do *Quintal Produtivo*, o técnico Tec1 apresenta uma proposta para solucionar a limitação relacionada à irrigação e viabilizar o início da implementação do Quintal na escola, conforme descrito a seguir:

[...] A ideia é que cada etapa seja uma ida à escola, né? Então, na primeira etapa, será feita a limpeza e o preparo do local. E na segunda etapa, será feita a instalação do sistema de irrigação e drenagem, porque quando a gente foi lá, tem uma área que tem problema de drenagem, que quando chove fica alagada, né? (Tec1 - grifo nosso).

Então, não é suficiente para a área toda. Então, tende a ter duas opções. Ou comprar uma caixa de dois mil litros, ou fazer uma outra estrutura com outra caixa de mil litros. Brita, areia e para irrigação tem um kit de irrigação que ele abrange até 500 metros quadrados e pode ser que a gente precise comprar mais mangueira, porque vai ser muito, porque assim, eu precisei comentar, serão 20 canteiros, só até a parte da caixa d'água (Tec1 - grifo nosso).

O Tec1, ao propor soluções para o manejo hídrico, como a aquisição de mangueiras, caixas d'água de diferentes capacidades e kits de irrigação, apresenta como exemplo uma prática incremental em relação às características da TCS. Essas tecnologias refletem a adaptação de soluções tecnocientíficas existentes às demandas locais, isso porque a flexibilidade nas opções propostas, como o ajuste da capacidade da caixa d'água conforme as condições financeiras ou operacionais, mostra a valorização de inovações incrementais, ou seja, a necessidade de incorporar conhecimentos existentes para o desenvolvimento de tecnologias (Dagnino, 2020).

Embora a fala do Tec1 tenha destaque na participação dos técnicos na identificação dos problemas locais e na discussão sobre alternativas tecnológicas, alguns aspectos não são explicitados, a exemplo de que ele não considera os saberes da comunidade para construção das soluções. Para propor algumas soluções, é necessário que se considere os saberes da comunidade para que se tenha uma troca dialógica e horizontal entre ela e os técnicos na construção das alternativas tecnológicas democratizadas (Roso, 2017).

Na fala do Tec1, evidencia-se a atuação dos técnicos no planejamento do *Quintal Produtivo*, que se manifesta desde a organização das etapas ao iniciar com a limpeza e preparo do local, passando pela instalação do sistema de irrigação e drenagem, até a definição de alternativas para solucionar problemas locais, como a dificuldade de drenagem que ocasiona alagamentos. Essa participação mostra não apenas o envolvimento dos técnicos na identificação das demandas específicas da comunidade, mas também sua colaboração na construção coletiva de soluções tecnológicas, considerando diferentes opções como a escolha entre caixas d'água de capacidades variadas e o ajuste do kit de irrigação para atender às necessidades da área (Dagnino, 2020).

iii) A produção de mudas e o plantio

Durante o planejamento da atividade de produção de mudas para o plantio no Quintal, destaca-se o diálogo entre os técnicos Tec1 e Tec2:

[...] vai ser de fato o plantio. E aí eu pensei em fazer um momento de demonstrar como são feitas as mudas, porque algumas plantas você consegue fazer mudas, outras não. Então já vai ser direto a semente lá no canteiro mesmo. E aí eu pensei em levar algumas sementes e mostrar como é que faz, pra eles poderem fazer depois [...] (Tec1).

Então, eu pensei numa área assim, um dos canteiros ele vai abrigar uma parte obviamente de grãos, né? Com leguminosas, que seria a parte de milho intercalado com algum tipo de leguminosa ou outra espécie. Uma parte destinada a plantas medicinais [...] para ir lá, eu acho que seria de mais ou menos apresentar isso, como está aqui. Nem tanto fazer uma atividade de campo, mas fazer uma atividade de apresentação dessa proposta. Porque, vamos dizer assim, coentro com certeza eles vão querer, couve com certeza eles vão querer, cenoura vamos dizer que sim. Mas será que isso reflete o que eles querem? (Tec2 - grifo nosso).

Observa-se que o técnico Tec1 propõe ensinar a prática do processo de produção de mudas e o plantio, o que pode ser interpretado como uma iniciativa para mostrar aos atores locais como produzir mudas e apresentar diferentes formas de cultivo (como a intercalar o milho e leguminosas, além do cultivo de plantas medicinais). Tec2 também apresenta uma proposta pré-definida para a organização da área, estipulando a divisão em canteiros para grãos, leguminosas, plantas medicinais e outros, de maneira a reproduzir um modelo fixo, independentemente dos desejos ou necessidades expressas pelos participantes. Mesmo ao questionar, de forma retórica, se essa disposição reflete o que os envolvidos realmente querem, a intervenção se mantém centrada na apresentação de um plano elaborado previamente. Essa postura se aproxima de uma forma de *Invasão Cultural*, ao pressupor a imposição de seus valores e sua visão de mundo sem promover um diálogo com a comunidade (Freire, 1983).

Contudo, se as propostas de atividades apresentadas por Tec1 e Tec2 ocorrerem de forma impositiva, sem espaços para o diálogo, a troca de experiências e a reflexão conjunta, a prática corre o risco de se afastar dos princípios da TCS. Para direcionar a ação aos fundamentos desta abordagem, seria essencial que a apresentação fosse acompanhada por momentos que incentivem a interação entre o técnico e os participantes, permitindo que a comunidade contribua com seus saberes, dúvidas e sugestões. Isso fortalece a autonomia dos atores locais e promove uma relação efetiva entre saberes técnicos e tradicionais (Auler, 2021).

Já durante o desenvolvimento das atividades com os alunos da escola, há uma outra concepção dos técnicos, por exemplo, na proposta elaborada por Tec2, conforme ilustrado na Figura 1.



Figura 1 - Atividade de produção e plantio de mudas.

Fonte: Arquivo do GEATEC (2024).

O aspecto que mais se destaca nessa atividade são as perguntas que podem promover uma maior participação dos alunos (Como podemos plantar? Por que produzir mudas?), ou melhor, despertar neles a necessidade de buscarem querer saber mais (Delizoicov, 2001). Para além dessas perguntas, foi realizada a atividade de plantio no *Quintal Produtivo*, em conjunto com os estudantes da escola. A Figura 2 ilustra a representação elaborada pelos técnicos da UESC/Rural, na qual foram utilizadas mudas de aipim e batata-doce, seguidas do plantio de sementes de maxixe, quiabo, abóbora e mamão.



Figura 2 - Mudas e sementes.
Fonte: Arquivo do GEATEC (2024).

Nessa atividade de plantio o Tec2 indaga a respeito do plantio de aipim:

Estão perdidos, por quê? (Tec2).

Como é que você planta o aipim? (Tec2).

Um dos estudantes explica que planta de uma forma diferente o aipim, deixando o “olho” para fora da terra e essa técnica foi ensinada pelo pai, e o Tec2 diz:

Então não cobre isso aqui tudo de terra? A gente vai cobrir, só que não vai botar muita terra, está aí o que a gente vai por para cima quando for colocar na cova. Você vê que cada entre nós daí tem um olhinho, então esse aqui tem que ficar para cima, entendeu? (Tec2 - grifo nosso).

Alguns de vocês já plantaram batata-doce? (Tec2).

Nessa atividade de plantio o Tec2 dialoga para saber como os alunos plantam o aipim, porém um dos alunos faz de forma diferente, com os conhecimentos aprendidos durante as experiências vividas de suas família, faz perguntas, mas apenas mostra como se planta o aipim. Após isso, o Tec2 pergunta sobre o plantio de batata-doce, mas como os estudantes responderam que não sabiam, ele foi explicando como se plantava a raiz. As perguntas “Como se planta o aipim? Já plantaram batata-doce?”, significam a possibilidade de priorizar a escuta e o diálogo com os alunos, promovendo a construção do conhecimento de forma compartilhada. Contudo, o técnico acaba não considerando esses saberes e ao expor como que se planta o aipim e a batata-doce mantém a imposição de técnicas à comunidade. Essa postura do técnico é o que Freire (1983) critica, pois dessa forma o técnico não procura ouvir e compreender a maneira como os alunos percebem a própria realidade, impondo soluções de fora, sem considerar os saberes e a cultura deles. Para Dagnino (2020), a transformação social e o fortalecimento da TCS dependem da valorização e da incorporação dos saberes locais, em não impor métodos técnicos externos para promover a construção do conhecimento em conjunto, reconhecendo as práticas históricas e as capacidades cooperativas (Dagnino, 2020) das comunidades para atender às suas demandas reais. Essa postura tecnocrática exemplifica a crítica de Paulo Freire à *Invasão Cultural*, isso ressalta a necessidade de construir o conhecimento de forma colaborativa, considerando os saberes locais (Dagnino, 2020).

iv) O Quintal Produtivo na alimentação escolar

Um aspecto adicional abordado nos diálogos entre o pesquisador do GEATEC e o técnico integrante da UESC/Rural, durante o planejamento do *Quintal Produtivo*, diz respeito à dinâmica da alimentação escolar, especialmente por se tratar de uma escola de Ensino Médio em Tempo Integral. Essa questão é destacada no diálogo seguinte:

Lembrar que é uma escola integral e a cozinha funciona o tempo todo (Pq1).

Então assim, a questão, vamos dizer assim, tem esse apelo culinário que eu acho que é importante para as merendeiras. Então de dar algumas receitas. É o quintal produtivo. Então assim, você vai ter a banana, vai poder fazer um bolo de banana (Tec4 - grifo nosso).

Apesar de o trecho destacado novamente apresentar um indicativo de imposição quando o técnico Tec4 afirma “Então de dar algumas receitas”, observa-se, logo a seguir, a concepção do “apelo culinário” e a valorização da utilização de produtos do quintal, como a banana na preparação de bolos, associando essa produção à prática cotidiana dos Agentes de Alimentação. A observação de que a cozinha escolar funciona continuamente destaca a necessidade de relacionar do *Quintal Produtivo* com as demandas da escola, o que se aproxima das características de atender as necessidades reais dos grupos considerando suas dinâmicas próprias (Dagnino, 2014). Essa perspectiva potencializa a lógica da ES ao promover o uso de recursos locais, reduzindo a dependência de insumos externos. Ao incentivar a produção local, contrapõe-se à lógica dominante que prioriza produtos e tecnologias externas unicamente por serem mais baratos ou convenientes. Além disso, essa abordagem busca valorizar soluções locais e socialmente inclusivas (Roso, 2017).

Nessa mesma direção, está a concepção de Tec2, ao afirmar que:

A preferência das cultivares que vão ser escolhidas, o tamanho da propriedade e o acesso às sementes, às mudas. E um ponto que é o mais importante é suprir as funções da cozinha, da economia e da comunidade. Também pode ser com uma fonte de renda, pode vender aqueles produtos que serão produzidos ali. (Tec2 - grifo nosso).

Destaca-se, a função que o técnico Tec2 atribui ao *Quintal Produtivo*, o qual necessita suprir funções essenciais, como as da cozinha, da economia e da comunidade, e até mesmo oferecer uma fonte de renda por meio da comercialização dos produtos. Essa visão, que vai além de uma mera produção agrícola, reflete a preocupação de reconhecer que seu papel não se limita à aplicação técnica, mas também à compreensão aprofundada das condições socioeconômicas e culturais dos indivíduos afetados por suas ações, o que está de acordo com o papel do técnico em “buscar soluções junto com a comunidade” (Roso; Auler; Delizoicov (2020). Os técnicos são profissionais que, além de terem conhecimento especializado em suas áreas, devem agir de forma a fomentar os valores de solidariedade e cooperação, atuando como agentes sociais comprometidos com a satisfação das necessidades comunitárias (Roso; Auler; Delizoicov, 2020). Essa posição de rejeição a soluções padronizadas e descontextualizadas é uma marca associada à tecnociência não hegemônica, que se concentra em utilizar saberes da comunidade e conhecimentos científicos em soluções adequadas às demandas específicas do local (Dagnino, 2020).

Além disso, o funcionamento da cozinha escolar impacta diretamente a formação dos estudantes. O envolvimento dos alunos nas etapas de cultivo e na utilização dos alimentos para a alimentação escolar integra o processo de ensino-aprendizagem à realidade deles. Essa abordagem vai além dos conteúdos e conceitos teóricos, ao promover uma formação mais engajada com a sustentabilidade e a segurança alimentar. Essa prática reforça o papel do *Quintal Produtivo* como uma tecnociência inclusiva, que a partir da conscientização crítica e a participação de toda a comunidade escolar, e que os conhecimentos dos técnicos são essenciais para o desenvolvimento de soluções técnicas não impostas e adequadas das especificidades locais (Dagnino, 2020).

Em suma, a participação dos técnicos no planejamento do *Quintal Produtivo* e nas atividades relacionadas ao plantio e produção de mudas na sala de aula revelou aspectos como a proposição de soluções que desconsideram saberes da comunidade, indicando uma abordagem ainda pouco dialógica, próxima à ideia de *Invasão Cultural* de Freire (1983). Entretanto, nota-se um movimento dos técnicos em direção a uma escuta maior da comunidade escolar, reforçando a necessidade da participação coletiva e dialógica em todas as etapas do Quintal, alinhando-se aos argumentos de Roso (2017) e Dagnino (2020) sobre a construção coletiva da TCS. Outro aspecto evidenciado relaciona-se às soluções propostas pelos técnicos, que sugerem a necessidade de adaptar as soluções sociocientíficas existentes às demandas locais, tais como o ajuste da caixa d'água e a realidade financeira da escola, o que indica a sexta modalidade da AST (Dagnino, 2020).

O papel do agrônomo na escola

i) O técnico na problematização da escolha de cultivares e plantio

O diálogo a seguir entre Pq1 e Tec1 ilustra a discussão sobre o planejamento da implementação da atividade escolar voltada à escolha dos cultivares. Nele, o técnico propõe algumas alternativas de plantio para o *Quintal Produtivo*, buscando desenvolver o processo em colaboração com os estudantes da escola:

Agora você tem que ir lá na escola e produzir um quintal produtivo. Mas para produzir esse quintal é crucial que se envolvam os alunos. E aí, como é que se envolvem esses alunos? Por que lembrar que você está formando pessoas que vão sair da escola e que depois podem fazer o quintal (Pq1).

É isso. Eu estou pensando muito nisso... Com inspiração para eles mesmos. Chegar em casa e ter que falar, ah, eu aprendi a fazer a muda, vou fazer em casa (Tec1 - grifo nosso).

Neste diálogo, Tec1 menciona que os alunos poderiam se inspirar no aprendizado para criar seus próprios quintais em casa, reforçando o papel do *Quintal Produtivo* como uma tecnociência reaplicável, em que a troca de conhecimentos técnicos são apropriados pelos estudantes para possibilidade de reaplicar em suas residências. O que pode se assimilar a segunda habilidade não técnica, apresentada por Roso (2017), que consiste em estabelecer a relação de dialogicidade, possibilitar o desenvolvimento de senso crítico, em que a ação do técnico seja uma práxis engajada no processo de libertação (Roso, 2017). E que a partir desse senso crítico, o técnico pode compreender o grupo com o qual trabalha com empatia e como pessoas capazes de desenvolver a reflexão e que os estimulará durante todo o processo e possivelmente em sua visão de mundo.

Para que se desenvolva a reflexão e o pensamento crítico, é crucial problematizar o que está sendo realizado; nesse sentido, problematiza-se sobre o Quintal. De acordo com Freire (1983), um estudante que apenas recebe conteúdos passivamente tende a repetir informações, sem desenvolver o pensamento crítico. Assim, a atividade desenvolvida em sala de aula pelos técnicos partiu da problematização, conforme exemplificado nas falas a seguir realizadas pelo Tec1:

Antes de eu começar a falar sobre o quintal produtivo, eu queria que vocês dessem uma olhada no preço desses produtos. E me disseram se vocês acham que está caro, está barato, o que vocês acham do valor desses produtos? São produtos que vocês costumam consumir? Vocês costumam comprar por esse preço? (Tec1 - grifo nosso).

Pra contextualizar, eu queria saber de vocês, se vocês já ouviram falar sobre o quintal produtivo. Então, o que seria o quintal produtivo? Alguém tem um quintal de casa? (Tec1 - grifo nosso).

Vocês costumam vender também, ou só pra vocês? E se você tivesse um quintal produtivo aqui na escola, ajudaria? (Tec1 - grifo nosso).

As problematizações do Tec1 evidenciam o uso de perguntas relacionadas à realidade dos estudantes, partindo de suas experiências cotidianas com um *Quintal Produtivo*. Ao questioná-los sobre preços, consumo e o impacto de um quintal na escola, o técnico favorece a compreensão das demandas da comunidade escolar. Assim, o técnico desempenha um papel humanizador ao tomar essas vivências individuais e coletivas como ponto de partida do diálogo (Freire, 1983).

O agrônomo, enquanto educador e agente de transformação social, não pode se limitar a uma neutralidade técnica ou a uma posição de superioridade em relação aos camponeses que, nesse contexto, são os alunos da escola. Freire (1983) argumenta que é essencial superar essa postura para haver uma prática educativa autêntica. Em vez disso, o agrônomo deve ser um participante no sistema de relações entre homem, natureza e cultura, assumindo uma postura de “estar com” os sujeitos em vez de “estar sobre” eles (Freire, 1983). Essas perguntas realizadas por Tec1 podem estimular os estudantes a um diálogo aberto tratando-os com empatia e

igualdade no processo de construção do conhecimento, indo em consonância com as quatro habilidades não técnicas, em específico a de ouvir o outro com atenção e profundidade em um processo dialógico (Roso, 2017).

Ao perguntar sobre os preços dos produtos, se os estudantes já ouviram falar sobre o *Quintal Produtivo* ou como ele poderia beneficiar a escola, o técnico convida os estudantes a refletirem sobre sua realidade e a participarem do processo de transformação. Essas perguntas revelam um esforço para problematizar essas questões. Essa prática transpassa a dimensão tecnicista, e na relação escola-natureza pode-se incluir os elementos culturais, sociais e econômicos (Freire, 1983). Dessa forma, podendo ressignificar o conhecimento técnico e torná-lo relevante na transformação do ambiente escolar e para a vida dos estudantes.

Quanto à escolha dos cultivares, os estudantes apresentaram informações do que gostariam de plantar conforme as demandas atribuídas por eles, e assim os técnicos avaliaram conforme a possibilidade de plantar de acordo com os requisitos do solo, nutrientes e clima. No trecho abaixo, em atividade de sala de aula com os estudantes da escola, o Tec1 inicia a abordagem sobre o que pode ser plantado e o que os estudantes gostariam que tivesse na escola:

Então a gente vai entrar num momento de sugestões que eu quero fechar aqui com vocês. A gente vai anotar o que vocês querem que plantem. Eu trouxe algumas sugestões, e aí, gente, eu quero que vocês me digam daqui. Aí eu quero que vocês me digam 20 opções dessas que estão aqui (Tec1 - grifo nosso).

E a gente vai fazer uma lista aqui sobre isso. E eu quero 10 opções que não estão aqui na lista. Vocês têm pensado em alguma coisa, vocês acham que é interessante ter aqui na escola? Porque a ideia é que as coisas que a gente trouxe para vocês sejam consumidas por vocês aqui (Tec1).

O trecho analisado mostra um processo de educação baseado no diálogo e na participação dos estudantes na escolha das espécies a serem cultivadas no *Quintal Produtivo*. O Tec1 se aproxima de uma abordagem que contrapõe o modelo tecnocrático e impositivo, indo em direção a práxis freireana e de aspectos da TCS. De acordo com Freire (1987), é crucial que o conhecimento seja construído a partir de demandas concretas dos sujeitos, permitindo que se sintam pertencentes ao processo educativo. No diálogo, o técnico problematiza a escolha das plantas ao questionar os estudantes de seus interesses e necessidades e estabelece uma relação entre a produção agrícola e o consumo dos alimentos no espaço escolar. Dessa forma, os estudantes são tratados como participantes do processo de decisão, sendo estimulados a sugerir os cultivares e ampliar a proposta inicial descrita pelo técnico, o que permite que o conhecimento técnico seja apropriado e ressignificado pela comunidade escolar (Dagnino, 2020).

O educador não pode ocupar uma posição de superioridade em relação aos estudantes ou à comunidade, mas é crucial que estabeleça um diálogo em que ambos os lados aprendam e construam o conhecimento conjuntamente (Freire, 1983). Esse aspecto é evidenciado no trecho analisado, apesar do técnico trazer uma lista prévia de cultivares o que pode ser considerado com imposição de seus conhecimentos, ele abre espaço para sugestões, incentivando a autonomia dos estudantes na escolha das plantas isso possibilita que ao problematizar o processo, os sujeitos envolvidos reflitam sobre suas necessidades e o impacto de suas escolhas no cotidiano da escola. Em outro trecho de uma atividade com os estudantes da escola sobre o plantio de mudas é enfatizado pelo técnico as potencialidades do *Quintal Produtivo*:

Mas mesmo com as plantas prontas, eu quero fazer um momento para vocês aprenderem a fazer a muda, porque se vocês tiverem uma produção em casa, vocês vão ter uma noção de como é que faz (Tec1 - grifo nosso).

Esse roteiro, numa situação de vocês, quiserem plantar aqui ou até fazer na casa de vocês, no quintal de vocês ou em outro lugar vocês já vão ter uma base, fazer. A ideia é que vocês se inspirem com o quintal produtivo daqui (Tec1 - grifo nosso).

Ao propor que os estudantes aprendam a produzir mudas, o técnico reforça o caráter emancipador do conhecimento, o que permite a compreensão do processo produtivo de forma autônoma e possam reaplicá-los

em suas residências e outros espaços (Roso, 2017). Esses conhecimentos técnicos sobre a produção de mudas podem ser incorporados pela comunidade, e adaptados a diferentes espaços, assim o técnico está promovendo uma tecnologia que atende às necessidades locais, e que pode extrapolar o sentido do ambiente escolar e ser desenvolvido em outros contextos (Roso; Auler; Delizoicov, 2020). Essa postura se diferencia da extensão criticada por Freire (1983), na qual o técnico apenas transmite informações sem considerar o contexto, e os convida a se tornarem protagonistas de suas práticas produtivas, ao romper com a lógica de dependência e fortalecendo uma perspectiva de autonomia frente à acumulação de capital (Dagnino, 2020).

Durante a atividade final, após as atividades de escolha dos cultivares, explicação e criação de mudas e plantio, foi o momento da culminância do *Quintal Produtivo*, em que os técnicos da UESC/Rural desenvolveram uma apresentação aberta ao público da comunidade local, ao dialogar sobre os diversos aspectos das plantações, a exemplo de como manejar a compostagem, irrigação das plantas e a motivação de se plantar determinados alimentos. Um aspecto que chamou atenção foi a escolha de algumas plantas resistentes às adversidades climáticas e de solo no trecho abaixo explicado pelo Tec4 ao dialogar com alunos, professores e moradores da comunidade:

[...] tem um livro que a gente fala que é a bíblia das plantas alimentícias não convencionais, que é esse livro de PANCs, tá? Que são plantas alimentícias não convencionais. Eu discordo do nome, tá? (Tec4).

Porque, assim, você come uma coisa que não é tradicional. Então, o conceito de PANCs é meio controverso no sentido assim, o que as comunidades tradicionais sempre comeram, virou PANC, para o pessoal urbano, para o pessoal da universidade. Então aquela tia, aquela avó, sempre usou isso e não era PANC, era comida! (Tec4 - grifo nosso).

Por isso que, de novo, essa questão do quintal produtivo, é o resgate dessas plantas rústicas (Tec4 - grifo nosso).

O Tec4 faz uma reflexão crítica ao conceito de Plantas Alimentícias Não Convencionais (PANCs), em que ressalta um tensionamento entre o conhecimento acadêmico e os saberes tradicionais. O técnico questiona a categorização do conceito de PANCs como algo específico da vida urbana e universitária, e aponta que, para as comunidades tradicionais, essas plantas sempre foram utilizadas como parte da alimentação cotidiana. Nesse movimento de problematização, o técnico realiza uma ação que possibilita a construção de um conhecimento contextualizado e coerente com as experiências vivenciadas pela população envolvida (Freire, 1987). Esse processo é essencial para que a comunidade compreenda a importância de seus conhecimentos e contexto sócio-culturais, possibilitando uma leitura crítica da realidade.

O questionamento sobre o termo não é apenas técnico, mas carrega um elemento cultural e histórico, de como a ciência e a linguagem podem influenciar a forma como determinados conhecimentos são percebidos e valorizados (Peroza, 2021). O técnico menciona o resgate das plantas rústicas como um dos objetivos do *Quintal Produtivo*, o que remete a importância de preservar e incentivar as práticas alimentares tradicionais. Esse aspecto inclui o sentido de não impor conceitos externos sem considerar a realidade dos sujeitos, o que pode se configurar como *Invasão Cultural* (Freire, 1987), em que esses conhecimentos históricos construídos pelas comunidades são ressignificados a partir de uma perspectiva baseada em padrões acadêmicos e urbanos. Esse movimento dialoga com a concepção de que a educação deve partir de experiências concretas dos sujeitos para possibilitar a problematização (Freire, 1983). E o papel do técnico nesse processo é crucial pois a partir do resgate da cultura das plantas rústicas ele valoriza os conhecimentos históricos que foram marginalizados pelo modelo tecnocientífico capitalista que são baseados em sistemas produtivos de uma lógica mercadológica desconsiderando os saberes histórico e culturais da localidade (Dagnino, 2020).

ii) Contribuições do agrônomo na programação curricular

Na escola, para além dos conhecimentos técnicos, os integrantes da UESC/Rural também colaboraram com diversos conteúdos que podem ser abordados em várias disciplinas para a construção e manutenção do *Quintal Produtivo*, como destaca Tec4:

A outra questão, vamos dizer assim, eu acho que, fazer uma listagem, talvez, de conteúdos relacionados. Então assim, aqui faltou a pitaya (Tec4).

Porque daí assim, por que a gente falou em pitaya? Porque a gente pensou em espécies de diferentes ciclos, por isso assim, como abordar esses diferentes ciclos. Tem o quintal produtivo, mas algumas espécies são de ciclo curto, tem um determinado mecanismo de fotossíntese, então por isso a pitaya, porque é uma cactácea que vai fazer uma fotossíntese diferente, então a professora pode explicar para o aluno que aquela planta tem aquela outra fotossíntese (Tec4 - grifo nosso).

O Ora-pro-nóbis, que também é dessa família das cactáceas, de modo geral, né? Então, acho que assim, a gente dá sugestões, isso daí pensando pelos professores, de sugestões de parte biológica, de conteúdos biológicos que eles podem trabalhar em cima do quintal produtivo, né? (Tec4 - grifo nosso).

Tec4 informa a possibilidade de incluir espécies como a pitaya e a ora-pro-nóbis, que apresentam diferentes ciclos de vida e mecanismos de fotossíntese, o que indica a relação de plantio, da parte técnica com conteúdos científicos possíveis de serem trabalhados em sala de aula pelos professores da escola. Em outro momento, o Tec1 realiza uma sistematização de alguns conceitos, assuntos e disciplinas que podem ser contempladas no contexto da escola, conforme apresenta o Quadro 2:

Quadro 2 - Sugestão de conceitos, assuntos e disciplinas elaborado pelo técnico Tec1.

Conceitos e assuntos abordados	Disciplina
Ciclo das plantas, germinação, crescimento, floração e frutificação	Biologia
Uso do solo e preservação ambiental, importância do uso sustentável do solo, degradação e conservação	Geografia
Confeção de placas para identificação e nome científico das plantas	Artes/Biologia
Ecossistemas e relação inseto-planta-homem	Biologia
Pesos, medidas e calcular área, avaliar a colheita em peso e volume	Matemática
Clima, estações e como isso afeta o plantio	Geografia
História da agricultura, evolução; uso de alimentos e plantas como parte da cultura	História

Fonte: Arquivo do GEATEC (2024).

Destacam-se no Quadro 2 diversos conceitos provenientes de diferentes disciplinas, sendo que alguns deles apresentam relação direta com a área de agronomia. O conteúdo de “ciclo das plantas” (Biologia), por exemplo, está diretamente relacionado aos estágios de germinação, crescimento, floração e frutificação, fundamentais para determinar o melhor período de plantio, tratos culturais e colheita. Já o “uso do solo e preservação ambiental” (Geografia) envolve práticas como conservação, rotatividade de culturas, adubação orgânica e controle da erosão, essenciais para manter a fertilidade do solo e garantir a longevidade do cultivo. Também se destacam os conceitos de pesos e medidas (Matemática), aplicados na organização e manejo dos recursos, além da elaboração do desenho técnico (croqui) da área do Quintal, com foco nas unidades de medida. A seguir, apresenta-se o croqui construído pelos técnicos, discutido e efetivado com os alunos durante o processo de construção dos canteiros do *Quintal Produtivo* na Figura 3.

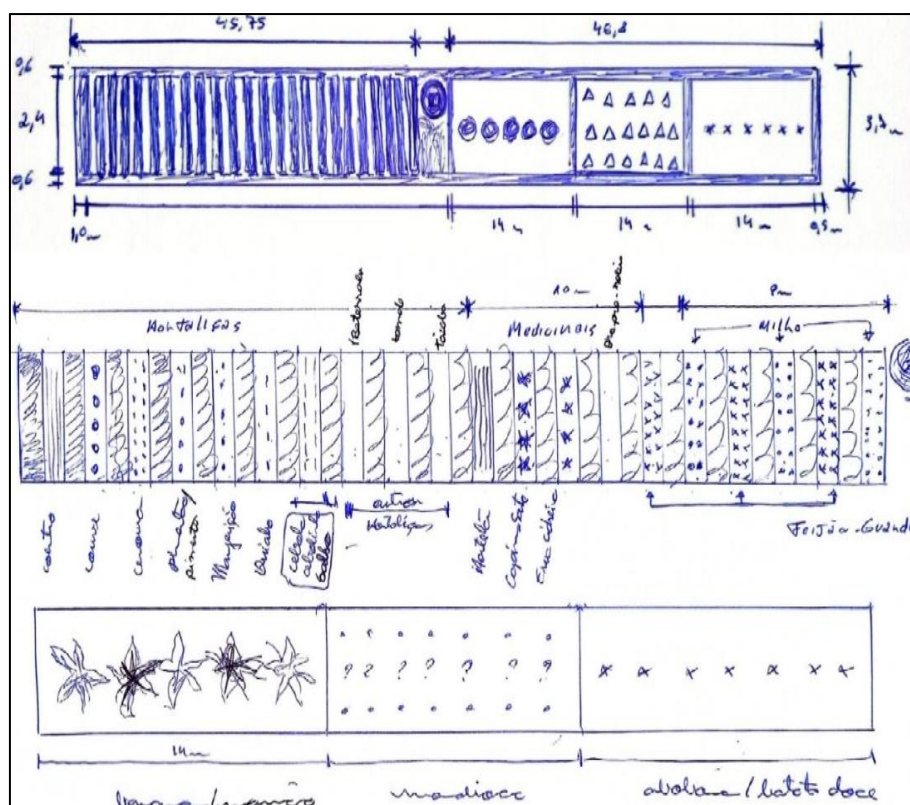


Figura 3 – Croqui construído pelos integrantes da UESC/Rural.
 Fonte: Arquivo do GEATEC (2024).

A presença de medidas exatas no croqui como comprimento, largura e espaçamentos evidencia a utilização de conceitos matemáticos (unidades de medida) no contexto real do *Quintal Produtivo*. Pode-se trabalhar com dimensões da área, cálculo de espaço para plantio e estimativa de produtividade, em que é abordada conversão de unidades, o raciocínio proporcional e a releitura de representações técnicas (croqui). Outro aspecto é a divisão da área em diferentes setores de cultivo, a rotatividade de culturas e o planejamento baseado nos ciclos de desenvolvimento das plantas, o que indica o aproveitamento do espaço por meio do desenvolvimento de práticas sustentáveis. Além disso, o croqui possibilita discussões sobre a preservação do solo, adubação orgânica, planejamento ambiental e cálculo de espaços para o plantio, podendo ser utilizado em atividades pelos professores das diferentes disciplinas, pois articula conceitos de Biologia, Matemática e Geografia, relacionando os saberes da Agronomia ao currículo escolar.

As sugestões de inclusão de conteúdos de diversas áreas do conhecimento como Biologia, Matemática e Geografia, bem como a elaboração de uma lista de conceitos científicos, deram voz e vez aos técnicos, permitindo que também contribuíssem na seleção de conhecimentos relevantes para a superação de demandas da comunidade, viabilizadas pelo *Quintal Produtivo*. Mesmo que o técnico não tenha participado de todas as etapas da IT realizadas na escola, seu papel torna-se evidente na programação curricular. Essa atuação está em sintonia com a Redução Temática, em que professores, técnicos e pesquisadores selecionam conhecimentos sistematizados ao longo de suas experiências para contribuir na construção dos currículos escolares e na resolução das demandas identificadas (Auler; Delizoicov, 2015).

Em suma, as atividades realizadas no contexto do *Quintal Produtivo* revelaram que os técnicos não se limitam à simples transmissão de conhecimentos, mas atuaram no incentivo à problematização da realidade e ao desenvolvimento da autonomia dos participantes. Isso evidencia qual deve ser o papel desse especialista: contribuir para a construção coletiva do conhecimento, articulando ciência, cultura e as demandas da comunidade (Roso; Auler; Delizoicov, 2020). Além disso, os técnicos colaboraram na seleção e organização de conteúdos a serem trabalhados em diferentes áreas do conhecimento no contexto escolar, apontando possibilidades de contribuição para a programação curricular.

Algumas considerações e contribuições para a Educação em Ciências

A pesquisa teve como foco principal investigar a atuação dos técnicos da área de agronomia da UESC/Rural no planejamento e implementação do *Quintal Produtivo*. Com o objetivo de identificar e analisar qual o papel do técnico agrônomo na escola e na Educação em Ciências, a partir de pressupostos da TCS e da perspectiva freireana. Dentre os resultados, constatou-se que na categoria *Viabilizar a Adequação Sociotécnica e buscar soluções junto à comunidade* houve uma significativa interação entre técnicos e os diversos atores sociais (comunidade, escola e pesquisadores), o que para Dagnino (2020) é crucial no desenvolvimento da TCS. Porém, destaca-se a necessidade de ouvir a comunidade escolar, com a participação coletiva presente em todas as etapas do desenvolvimento de soluções conjuntas adaptadas às condições locais. Já quanto à categoria *O papel do agrônomo na escola*, observa-se que ele vai além da transmissão de conhecimentos, promovendo a problematização da realidade e atuando na construção coletiva do conhecimento, ao articular a ciência e cultura com as demandas locais, além de contribuir para a programação curricular da escola.

Qual é, então, o papel do agrônomo na escola? Os resultados da pesquisa e as discussões sobre o papel do técnico apresentadas por Roso, Auler e Delizoicov (2020), Dagnino (2020) e Freire (1983) contribuem para a sistematização de dois aspectos centrais da atuação do agrônomo em contextos escolares: i) *Identificação de demandas sociais da comunidade*: o agrônomo colabora com a gestão escolar e os professores na identificação das demandas locais, permitindo que compreenda a visão da comunidade sobre situações reais que ela vive, as quais podem representar contradições sociais (Freire, 1987; Silva, 2004). Aqui é importante esclarecer que o agrônomo não substitui de forma alguma as atividades didático-pedagógicas dos professores e gestão escolar; ii) *Desenvolvimento da Tecnociência Solidária*: o agrônomo desempenha um papel estratégico na implementação de TCS, baseadas na coprodução e coaprendizagem (Auler, 2021), além de reconhecer a importância dos conhecimentos históricos que foram marginalizados pelo modelo tecnocientífico capitalista, incentiva às práticas baseadas nos saberes históricos e culturais da localidade, possibilitado a partir da ressignificação do conhecimento técnico pela própria comunidade (Dagnino, 2020).

E qual é o papel do agrônomo na Educação em Ciências? O agrônomo pode ser o principal elo entre a comunidade e a escola, especialmente em instituições localizadas no campo. Cabe a ele, em diálogo com a comunidade, identificar as demandas locais, compreender suas visões de mundo, reconhecer os saberes práticos e as ações voltadas ao enfrentamento dessas demandas e, com isso, estabelecer uma relação dialógica para o desenvolvimento de TCS. Esse processo pode ser incorporado ao currículo escolar, permitindo ao agrônomo contribuir na organização da programação curricular, especialmente em disciplinas da área de Ciências da Natureza, por meio da inclusão de conteúdos e ações voltados à compreensão e superação das demandas da comunidade que, a exemplo do *Quintal Produtivo* podem envolver aspectos relacionados à agricultura sustentável, agricultura familiar, agroecologia e ES, memória biocultural, promovendo um diálogo entre saberes (Auler, 2021). Assim, o estudo avança em relação às discussões teóricas apresentadas por Roso, Auler e Delizoicov (2020), ao apresentar uma análise empírica sobre o papel dos técnicos no planejamento e na implementação de uma TCS no contexto escolar. Destaca-se, especialmente, a atuação nas seguintes categorias apresentadas pelos autores: “Viabilização da Adequação Sociotécnica” e “Busca de soluções junto à comunidade”, além de trazer à tona o conceito de agrônomo como um técnico dialógico-problematizador.

Pautado na perspectiva freireana e na TCS, especialmente no contexto escolar, compreende-se que o agrônomo necessita atuar como um técnico dialógico-problematizador. Isso porque o diálogo se constrói a partir dos saberes e das experiências da comunidade e dos estudantes, considerando as demandas locais e as necessidades da escola como o aproveitamento de terrenos baldios da comunidade e o atendimento à cozinha escolar, concretizando-se na consolidação de uma TCS, isto é, na implementação de um *Quintal Produtivo*. Em suma, pode-se afirmar que o agrônomo dialógico-problematizador, em articulação com a escola e a comunidade local, assume funções fundamentais, quais sejam: identificação das demandas da comunidade e da escola, seleção de uma TCS adequada, viabilização da Adequação Sociotécnica para a solução da demanda e o desenvolvimento ou reaplicação da TCS escolhida. Todo esse processo envolve um conjunto de conteúdos e conceitos que podem ser incorporados à programação curricular da escola em diferentes níveis de ensino como o Ensino Fundamental, Médio ou a Educação de Jovens e Adultos, tanto em disciplinas da área de Ciências da

Natureza quanto nos Itinerários Formativos, a exemplo das *Estações do Saber* (Bahia, 2023), no currículo do Ensino Médio em Tempo Integral no Estado da Bahia.

Por fim, há necessidade de se avançar nas discussões sobre as atividades do técnico agrônomo no contexto escolar, especialmente no que se refere ao papel da Extensão. Aqui é importante destacar que a UESC/Rural é um grupo que desenvolve atividades de extensão que atendem as comunidades da região da Costa do Cacau, mas nem sempre tem como ponto de partida demandas sociais das comunidades. Nesse sentido, a presente pesquisa pode contribuir com as discussões sobre a concepção e função da extensão na universidade, uma vez que a colaboração entre um grupo de pesquisa da área de Educação em Ciências e um grupo de extensão rural da área de agronomia é uma tentativa de instaurar na universidade um caminho para a Extensão dialógico-problematizadora (Maciel; Gehlen, 2025). Nessa perspectiva, o agrônomo atua promovendo o diálogo crítico, buscando a visão da comunidade sobre a realidade em que vive e suas demandas sociais, com o objetivo de fomentar uma participação crítico-emancipatória (Freire, 1983). Este aspecto pode ser ampliado para outras áreas do conhecimento no contexto da universidade. Além disso, sinaliza possibilidade de pesquisas em contextos escolares da Educação Básica, ancoradas nas práticas de extensão baseadas na perspectiva freireana sobre as transformações sociais e a autonomia dos envolvidos no processo.

Agradecimentos

Agradecemos à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia (FAPESB) pela bolsa de mestrado concedida ao primeiro autor, ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo apoio por meio do projeto CNPq Universal/2023 (processo n.º 405604/2023-8) e pela concessão da bolsa de produtividade em pesquisa à segunda autora deste artigo (processo n.º 304724/2022-0).

Referências Bibliográficas

Archanjo, M. G. J. & Gehlen, S. T. (2020). A tecnologia social e sua contribuição para a educação em ciências. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, 20, 345–374. <https://doi.org/10.28976/1984-2686rbpec2020u345374>.

Archanjo, M. G. J. & Gehlen, S. T. (2021). A tecnologia social na programação de um currículo crítico-transformador na Educação em Ciências. *Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências*, 23, e24929. <http://dx.doi.org/10.1590/1983-21172021230112>.

Archanjo, M. G. J. (2019). *Tecnologia social no contexto de uma comunidade escolar: limites e possibilidades para a Educação em Ciências*. (Dissertação de Mestrado, Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências) – Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC), Ilhéus/Bahia.

Archanjo, M. G. J. (2024). *Tecnociência crítico-transformadora: possibilidades para ressignificar processos formativos, educativos e produtivos para a Educação em Ciências*. (Tese Doutorado). Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Jequié.

Auler, D. & Delizoicov, D. (2015). Investigação de temas CTS no contexto do pensamento latino-americano. *Linhas Críticas*, 21, 275–296. DOI: 10.26512/lc.v21i45.4525.

Auler, D. (2021). *Comunicação ou coprodução e coaprendizagem: diálogo com a obra Extensão ou Comunicação*. 1. ed. Curitiba: Appris. ISBN: 9786525019536.

Bahia (2022). *Documento Curricular Referencial da Bahia para o ensino médio* (v. 2). Rio de Janeiro: FGV Editora.

Blaka, R. F. C. & Vargas, L. P. (Orgs.). (2019). *Práticas pedagógicas interdisciplinares para a educação do campo*. Mafra, SC: Editora da UnC. Disponível em: https://uni-contestado-site.s3.amazonaws.com/site/biblioteca/ebook/Ebook_Praticas_pedagogicas_interdisciplinares_para_a_Educacao_do_Campo.pdf. Acesso em: 9 mar. 2025.

Brasil. Lei n. 14.640, de 31 de julho de 2023. (2023). Institui o Programa Escola em Tempo Integral; e altera a Lei n. 11.273, de 6 de fevereiro de 2006, a Lei n. 13.415, de 16 de fevereiro de 2017, e a Lei n. 14.172, de 10 de junho de 2021. *Diário Oficial da União: seção 1*, Brasília, DF, 1 ago. 2023. Disponível em: <http://www.in.gov.br/autenticidade.html>. Acesso em: 9 mar. 2025.

Corrêa, R. F. (2016). *Tecnologias sociais e educação: possibilidades e limites de transformação de sentidos*. (Tese de Doutorado, Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

Dagnino, R. & Novaes, H. T. (2008). O papel do engenheiro na sociedade. *Revista Tecnologia e Sociedade*, 8(6), 95–112. DOI: 10.3895/rts.v4n6.2514.

Dagnino, R. (2008). *Neutralidade da ciência e determinismo tecnológico: um debate sobre a tecnociência*. Campinas, SP: Unicamp. ISBN: 9788526807891.

Dagnino, R. (2010). Uma história sobre ciência e tecnologia, ou começando pela extensão universitária. In R. P. Dagnino (Org.), *Estudos sociais da ciência e tecnologia e política de ciência e tecnologia: abordagens alternativas para uma nova América Latina*. Campina Grande, EDUEPB. ISBN: 978-857879-036-3.

Dagnino, R. (2014). *Tecnologia social: contribuições conceituais e metodológicas*. Campina Grande, PB: EDUEPB, Florianópolis, SC. ISBN: 978-85-7474-693-7.

Dagnino, R. (2020). *Tecnociência solidária: um manual estratégico*. 2. ed. Marília: Lutas Anticapital. ISBN: 978-85-53104-36-9.

Delizoicov, D. (1991). *Conhecimentos, tensões e transições*. (Tese de Doutorado, Faculdade de Educação) – Universidade de São Paulo (USP), São Paulo.

Delizoicov, D. (2001). Problemas e problematizações. In: Pietrocola, M. (org.). *Ensino de Física: conteúdo, metodologia e epistemologia numa concepção integradora*. Florianópolis: UFSC. ISBN: 8532802117.

Delizoicov, N. C., Delizoicov, D. & Silva, A. F. G. da. (2020). Paulo Freire e o ser humano em processo de formação permanente. *Revista Retratos da Escola*, 14(29), 353–369. <https://doi.org/10.22420/rde.v14i29.1155>.

Fernandes, G. W. R., Fernandes, I. H. & Santos, D. L. (2024). Alfabetização científica e tecnológica como transformação social: uma reflexão para a sua promoção no ensino de Ciências a partir de uma tecnologia social. *Ensino e Pesquisa em Educação em Ciências*, 26, e53183. <http://dx.doi.org/10.1590/1983-21172022240195>.

Fernandes, I. H., Santos, D. L. & Fernandes, G. W. R. (2025). Alfabetização científica e tecnológica escolar como transformação social: uma análise a partir de uma situação de estudo apoiada por tecnologia social. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, 25, e53657, 1–29. <https://doi.org/10.28976/1984-2686rbpec2025u129>.

- Ferreira, O. M. F. (2018). *O uso dos quintais produtivos pela agricultura familiar na comunidade rural João Ferreira no município de Ribeirópolis-SE*. (Dissertação de Mestrado, Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente) – Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão.
- Freire, P. (1983). *Extensão ou comunicação?* 8. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra.
- Freire, P. (1987). *Pedagogia do oprimido*. 17. ed., reimp. Rio de Janeiro: Paz e Terra.
- Freire, P. (2005). *Pedagogia do oprimido*. 42. ed. Rio de Janeiro, Rio de Janeiro: Paz e Terra.
- Maciel, N. & Gehlen, S.T. (2025). Percepções de professores sobre Extensão: uma análise sob a perspectiva de Paulo Freire e do Pensamento Latino-americano em CTS. *Ciência & Educação (Online)*, v. 31, p. 1-18, <https://doi.org/10.1590/1516-731320250033>.
- Milli, J. C. L., Solino, A. P. & Gehlen, S. T. (2020). A análise textual discursiva como uma bússola praxiológica à perspectiva freireana de educação. *Revista Pesquisa Qualitativa*, 8(19), 739–767, <https://doi.org/10.33361/RPQ.2020.v.8.n.19.373>.
- Moraes, R. & Galiazzi, M. C. (2011). *Análise textual discursiva*. Ijuí: UNIJUÍ. ISBN: 9788574299143
- Noble, D. (2001). *La locura de la automatización*. Barcelona: Alikornio.
- Peroza, J. (2021). Ciência e educação em Paulo Freire: pressupostos epistemológicos para o ensino de ciências. *Ideação: Revista do Centro de Educação, Letras e Saúde*, 23(2). <https://doi.org/10.48075/ri.v24i2.25602>.
- Roso, C. C. (2017). *Transformações na educação CTS: uma proposta a partir do conceito de tecnologia social*. (Tese de Doutorado, Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.
- Roso, C. C., Auler, D. & Delizoicov, D. (2020). Democratização em processos decisórios sobre CT: o papel do técnico. *Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia*, 13, 225–249. <https://doi.org/10.5007/1982-5153.2020v13n1p225>.
- Santos, A., Santos, P., Archanjo M. G. J. & Gehlen, S. T. (2024). A perspectiva freireana e a tecnologia social no currículo do Ensino Médio Integral: contribuições para o ensino de Ciências. *Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia*, 17, 1–30. <https://doi.org/10.5007/1982-5153.2024.e97431>.
- Silva, A. F. G. (2004). *A construção do currículo na perspectiva popular crítica: das falas significativas às práticas contextualizadas*. (Tese de Doutorado, Programa de Pós-Graduação em Educação) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo.
- Sposati, A. O., Bonetti, A. D., Yasbek, C. M. & Falcão, C. C. M. (1998). *Assistência na trajetória das políticas sociais brasileiras: uma questão em análise*. 6. ed. São Paulo: Cortez Editora.

Bruno Freitas dos Santos

Titulação: Mestrando no programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática (PPGECM)

Afiliação institucional: Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC) – Ilhéus/BA.

E-mail: brunico16@gmail.com

Caetano Castro Roso

Titulação: Doutor em Educação Científica e Tecnológica pela Universidade Federal de Santa Catarina

Afiliação institucional: Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)

E-mail: caetanoroso@gmail.com

Simoni Tormohlen Gehlen

Titulação: Doutora em Educação Científica e Tecnológica pela Universidade Federal de Santa Catarina

Afiliação institucional: Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC), Ilhéus/BA.

E-mail: stgehlen@uesc.br

Declaração de conflito de interesses

A autoria declara não existir conflito de interesse na publicação do manuscrito.

Declaração sobre disponibilização de dados

De acordo com a aprovação do projeto pelo comitê de ética, terão acesso aos dados coletados apenas as pessoas autoras do trabalho.

Editor Responsável

Leonardo Kaplan

Contato

Centro de Ensino de Ciências e Matemática de Minas Gerais – CECIMIG
Faculdade de Educação – Universidade Federal de Minas Gerais
revistaepec@gmail.com

O CECIMIG agradece ao CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico) e à FAPEMIG (Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais) pela verba para a editoração deste artigo.