UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA – UNESP
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS - CAMPUS DE JABOTICABAL

LUIS CARLOS MIGUEL JUNIOR

FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE BIOLOGIA NO CONTEXTO DO PIBID: CONTRIBUIÇÕES DA CIÊNCIA PARA A AGRICULTURA SUSTENTÁVEL

Jaboticabal
2026

LUIS CARLOS MIGUEL JUNIOR

FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE BIOLOGIA NO CONTEXTO DO PIBID: CONTRIBUIÇÕES DA CIÊNCIA PARA A AGRICULTURA SUSTENTÁVEL

Dissertação de Mestrado apresentada à Universidade Estadual Paulista (UNESP), Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias - Câmpus de Jaboticabal, para a obtenção do título de Mestre em Ensino e Processos Formativos.

Área de Concentração: Ensino e Processos Formativos

Orientador(a): Prof.ª Dr.ª Thaís Gimenez da Silva Augusto

Jaboticabal

2026

M636f

Miguel Junior, Luis Carlos
Formação de professores de biologia no contexto do PIBID : Contribuições da ciência para a agricultura sustentável / Luis Carlos Miguel Junior. -- Jaboticabal, 2026
245 p. : il., tabs.

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista (UNESP), Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal
Orientadora: Thaís Gimenez da Silva Augusto

1. Educação em Ciências. 2. Ensino de Biologia. 3. Formação Inicial. 4. Formação Continuada. I. Título.

Sistema de geração automática de fichas catalográficas da Unesp. Dados fornecidos pelo autor(a).

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA

Câmpus de Jaboticabal

CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

TÍTULO DA DISSERTAÇÃO: FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE BIOLOGIA NO CONTEXTO DO PIBID: CONTRIBUIÇÕES DA CIÊNCIA PARA A AGRICULTURA SUSTENTÁVEL

AUTOR: LUIS CARLOS MIGUEL JUNIOR
ORIENTADORA: THAÍS GIMENEZ DA SILVA AUGUSTO

Aprovado como parte das exigências para obtenção do Título de Mestre em Ensino e Processos Formativos, pela Comissão Examinadora:

gov.br Documento assinado digitalmente
THAIS GIMENEZ DA SILVA AUGUSTO
Data: 06/08/2026 15:05:28-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

Profa. Dra. THAÍS GIMENEZ DA SILVA AUGUSTO (Participaçao Virtual)
Departamento de Economia, Administração e Educação / UNESP / Câmpus de Jaboticabal - FCAV

gov.br Documento assinado digitalmente
JACKSON GOIS DA SILVA
Data: 05/08/2026 18:51:30-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

Prof. Dr. JACKSON GOIS DA SILVA (Participaçao Virtual)
Departamento de Educação / UNESP / Câmpus de São José do Rio Preto - Ibilce

gov.br Documento assinado digitalmente
ANA MARIA DE ANDRADE CALDEIRA
Data: 05/08/2026 10:21:52-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

Profa. Assoc. ANA MARIA DE ANDRADE CALDEIRA (Participaçao Virtual)
Departamento de Educacao / Faculdade de Ciencias / Unesp-Bauru

Jaboticabal, 04 de agosto de 2026.

LUIS CARLOS MIGUEL JUNIOR

FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE BIOLOGIA NO CONTEXTO DO PIBID: CONTRIBUIÇÕES DA CIÊNCIA PARA A AGRICULTURA SUSTENTÁVEL

Dissertação de Mestrado apresentada à Universidade Estadual Paulista (UNESP), Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias - Câmpus de Jaboticabal, para a obtenção do título de Mestre em Ensino e Processos Formativos.

Área de Concentração: Ensino e Processos Formativos

Data da defesa: 04/08/2026

Banca Examinadora:

_____

Prof.ª Dr.ª Thaís Gimenez da Silva Augusto
UNESP – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias - Campus de Jaboticabal

_____

Prof. Dr. Jackson Gois da Silva
Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho"

_____

Prof.ª Dr.ª Ana Maria de Andrade Caldeira
Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho"

_____

Prof.ª Dr.ª Carolina Buso Dornfeld
Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho"

_____

Prof.ª Dr.ª Mariana dos Santos
Universidade Federal de São Carlos

AGRADECIMENTOS

A conclusão desta dissertação representa o encerramento de uma importante etapa da minha formação. Ao longo dessa trajetória, tive o privilégio de contar com pessoas e instituições que contribuíram, de diferentes formas, para que este trabalho fosse possível.

À minha orientadora, Prof.ª Dr.ª Thaís Gimenez da Silva Augusto, agradeço pela confiança, pelos ensinamentos, pela dedicação e pelas oportunidades de crescimento ao longo do Mestrado. Obrigado por acreditar no meu potencial, orientar cada etapa desta pesquisa e contribuir de forma decisiva para minha formação como pesquisador e professor.

Aos professores que compuseram minha banca de qualificação e defesa, agradeço pelas valiosas contribuições, sempre apresentadas com generosidade, respeito e elevado conhecimento.

Às professoras supervisoras, aos licenciandos participantes da pesquisa e aos docentes do Programa de Pós-Graduação em Ensino e Processos Formativos, agradeço a disponibilidade, pelos diálogos e pelas reflexões que enriqueceram este trabalho.

À Universidade Estadual Paulista (UNESP), ao Programa de Pós-Graduação em Ensino e Processos Formativos, ao Centro de Pesquisa em Engenharia – Fitossanidade em Cana-de-Açúcar – CEPENFITO (FAPESP 2017/25258-1), à São Martinho S.A., à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) e, agradeço pelo apoio institucional e pelo financiamento do projeto ao qual esta pesquisa está vinculada.

À minha família, agradeço pelo amor, pelo apoio incondicional e por nunca medirem esforços para que eu tivesse acesso à educação e às oportunidades que me trouxeram até aqui. Aos meus amigos, em especial à Confeitaria, e às minhas companheiras de Mestrado e de trabalho, obrigado pelo incentivo, pelas conversas e por dividirem comigo os desafios e as conquistas desta caminhada.

Por fim, agradeço à minha Clara. Durante dezesseis anos, esteve silenciosamente ao meu lado em incontáveis noites de estudo, acompanhando minha trajetória desde a adolescência até o projeto que deu origem a este Mestrado. Sua companhia permanecerá para sempre como parte desta conquista em minha memória.

“Ninguém nasce educador ou marcado para ser educador. A gente se faz educador, a gente se forma, como educador, permanentemente, na prática e na reflexão sobre a prática.” (Freire, 2001)

RESUMO

A formação docente deve propiciar a capacidade de compreender a realidade de maneira autônoma, o pensamento crítico e a reflexão sobre as práticas pedagógicas desenvolvidas. A presente pesquisa pretende analisar o processo de formação de professoras e licenciandos do curso de Ciências Biológicas, vinculados ao Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID), sobre agricultura sustentável e produção científica. O Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) tem como objetivo fomentar a iniciação à docência, contribuindo para a melhoria da qualidade do Ensino Básico nas escolas públicas do Brasil, além de aperfeiçoar e financiar a formação docente a partir da prática de ensino. O curso de formação sobre Agricultura Sustentável e Produção Científica foi desenvolvido com base nas investigações do Centro de Pesquisa em Engenharia - Fitossanidade em Cana-de-açúcar (CEPENFITO) da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias (FCAV) da UNESP, campus de Jaboticabal. A pesquisa tem uma abordagem qualitativa em que o pesquisador acompanha o desenvolvimento das sequências didáticas, produzidas por licenciandos em Ciências Biológicas sob a supervisão de professoras de Biologia e Ciências de uma escola pública estadual, assim como a formação continuada das professoras no decorrer do curso desenvolvido. A coleta de dados consiste em entrevistas com as professoras e licenciandos e análise das sequências didáticas produzidas. A análise dos dados se baseou nas técnicas de Análise de Conteúdo. Os resultados evidenciaram que o PIBID favoreceu a aproximação entre universidade e escola, promovendo o desenvolvimento da dimensão pessoal da docência, da compreensão da realidade escolar, da construção de conhecimentos pedagógicos e da aproximação com a pesquisa. Além disso, a elaboração das sequências didáticas possibilitou a abordagem integrada da agricultura sustentável e da produção científica, contribuindo para a formação inicial dos licenciandos e para a formação continuada das professoras supervisoras. Conclui-se que o PIBID se constituiu como um importante espaço de formação docente ao articular teoria e prática, favorecer processos de reflexão sobre a docência e aproximar os futuros professores da realidade escolar e da pesquisa científica.

Palavras-chave: Educação em Ciências. Ensino de Biologia. Formação Inicial. Formação Continuada.

ABSTRACT

Teacher education should foster the ability to understand reality autonomously, promote critical thinking, and encourage reflection on pedagogical practices. This study aimed to analyze the educational process experienced by supervising teachers and undergraduate students in the Biological Sciences teacher education program participating in the Institutional Teaching Initiation Scholarship Program (PIBID), focusing on sustainable agriculture and scientific production. PIBID aims to promote teaching initiation by contributing to the improvement of Basic Education in Brazilian public schools while enhancing and supporting teacher education through teaching practice. The training course on Sustainable Agriculture and Scientific Production was developed based on research conducted at the Engineering Research Center for Sugarcane Phytosanitary Management (CEPENFITO), located at the School of Agricultural and Veterinary Sciences (FCAV), São Paulo State University (UNESP), Jaboticabal campus. This qualitative study followed the development of didactic sequences designed by undergraduate students in Biological Sciences under the supervision of Biology and Science teachers from a public state school, as well as the continuing education process of the supervising teachers throughout the course. Data were collected through interviews with the supervising teachers and undergraduate students, as well as through the analysis of the didactic sequences they produced. Data were analyzed using Content Analysis techniques. The results showed that PIBID strengthened the relationship between the university and the school by fostering the development of the personal dimension of teaching, the understanding of school reality, the construction of pedagogical knowledge, and engagement with research. Furthermore, the development of the didactic sequences enabled an integrated approach to sustainable agriculture and scientific production, contributing both to the initial education of undergraduate students and to the continuing professional development of the supervising teachers. It is concluded that PIBID constitutes an important space for teacher education by articulating theory and practice, promoting reflective teaching practices, and bringing future teachers closer to the realities of schools and scientific research.

Keywords: Science Education. Biology Education. Initial Teacher Education. Continuing Teacher Education.

SUMÁRIO

MEMORIAL **6**
INTRODUÇÃO **8**
CAPÍTULO 1: FORMAÇÃO DOCENTE **12**
1.1 Etimologia e Semântica 13
1.2 Momentos Históricos 14
1.3 Formação Inicial 17
1.3.1 Como se tornar professor? 22
1.4 Formação Continuada 25
1.5 Formar para o Ensino de Ciências 27
1.6 PIBID 31
CAPÍTULO 2: AGRICULTURA SUSTENTÁVEL **36**
2.1 história da agricultura sustentável 37
2.2 Agroecologia, Permacultura e Agricultura Regenerativa 42
2.3 Controle Biológico 48
2.3.1 História do Controle Biológico 50
2.4 Políticas Públicas na Agricultura Sustentável 52
2.5 Como a Ciência pode contribuir para uma Agricultura mais Sustentável? 55
CAPÍTULO 3: PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS **58**
3.1 O Contexto da Pesquisa 58
3.2 Desenvolvimento da Pesquisa 59
3.3 Ações de Formação 63
3.4 Análise dos Dados 66
CAPÍTULO 4: RESULTADOS E DISCUSSÃO **67**
4.1 Descrição da primeira versão das Sequências Didáticas 67
4.2 Análise da primeira versão das Sequências Didáticas produzidas 70
4.2.1 Título e Abertura 72
4.2.2 Objetivos de uma Sequência Didática 73
4.2.3 Recursos e Abordagens 77
4.3 Análise da segunda versão das Sequências Didáticas 91
4.3.1 Análise da SD do Grupo A 91
4.3.2 Análise da SD do Grupo B 93
4.3.3 Análise da SD do Grupo C 95
4.3.4 Análise da SD do Grupo D 97

4.3.5 Análise da SD do Grupo E 99
4.4 Análise das Entrevistas 100
4.4.1 Do entendimento à construção da sequência didática 100
4.4.2 As contribuições do PIBID como terceiro espaço de formação 118
4.5 O PIBID na perspectiva das Professoras do Ensino Básico 131
4.5.1 As Sequências Didáticas na perspectiva das supervisoras do PIBID ... 148
CAPÍTULO 5: CONCLUSÃO 157
6 REFERÊNCIAS 164
7 APÊNDICES 177
8 ANEXOS 207

MEMORIAL

A decisão de ingressar no Mestrado esteve vinculada ao desejo de compreender de forma mais profunda o que significa ser professor e como se constitui a formação docente. Mais do que uma continuidade acadêmica, essa escolha representou a busca por fundamentos teóricos e metodológicos que permitissem compreender a docência como prática social, histórica e política.

Ao iniciar o mestrado no Programa de Pós-Graduação em Ensino e Processos Formativos, passei a vivenciar de maneira mais intensa as exigências da pesquisa acadêmica. Apesar das dificuldades relacionadas aos trâmites burocráticos, consegui submeter e aprovar meu projeto no Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos, etapa fundamental para o desenvolvimento responsável do estudo.

Esse processo de aprovação ética contribuiu significativamente para minha compreensão acerca da pesquisa educacional, especialmente no que se refere ao cuidado com os sujeitos, à construção dos instrumentos e à responsabilidade científica envolvida na produção de conhecimento no campo do ensino.

No âmbito das atividades formativas, cursei quatro disciplinas ao longo do mestrado, sendo duas obrigatórias, nas quais obtive conceito A. Essas disciplinas contribuíram para o aprofundamento das discussões teóricas sobre ensino, formação docente e processos formativos, consolidando bases conceituais importantes para o desenvolvimento da pesquisa.

As disciplinas optativas cursadas — Ensino Teórico e Experimental de Ciências: uma visão cognitiva e Tópicos Especiais: Educação Alimentar e Nutricional: um tema para o Ensino — aproximaram-se diretamente do meu objeto de investigação. Ambas possibilitaram reflexões relevantes, sobretudo no que se refere à análise dos dados e à interpretação dos resultados da pesquisa.

Paralelamente às disciplinas, fui aprovado no exame de proficiência em língua inglesa, requisito fundamental para a formação em nível de pós-graduação. Essa etapa ampliou meu acesso à literatura internacional e fortaleceu minha capacidade de dialogar com produções científicas de outros contextos.

No campo da docência, realizei estágio de docência em duas disciplinas da graduação, por meio do Programa de Atividades e Aperfeiçoamento em Docência no Ensino Superior (PAADES). Essa experiência possibilitou o contato direto com o ensino superior, permitindo observar práticas docentes, metodologias de ensino e desafios presentes na formação inicial de professores.

O estágio contribuiu para a articulação entre teoria e prática, além de favorecer reflexões sobre o papel do professor formador e sobre as especificidades do trabalho docente no contexto universitário.

Também atuei como coorientador de atividades desenvolvidas no âmbito do PIBIC-Jr, ministradas na ETEC, o que proporcionou a aproximação com estudantes do ensino médio. Essa experiência evidenciou a importância da iniciação científica desde os níveis iniciais de escolarização e reforçou o papel da universidade na articulação com a educação básica.

No que se refere à produção científica, participei da publicação de trabalhos em anais de eventos acadêmicos, abordando temáticas relacionadas à formação de professores e ao ensino de Biologia. Essas produções resultaram de pesquisas desenvolvidas em parceria com docentes e colegas do programa, fortalecendo minha inserção no campo científico.

Além da produção, atuei como avaliador de trabalhos no Congresso de Iniciação Científica da UNESP, experiência que contribuiu para o desenvolvimento de um olhar crítico sobre pesquisas acadêmicas e para a compreensão dos critérios de avaliação científica.

Participei ativamente de eventos científicos nacionais e institucionais, como congressos, seminários, colóquios e palestras promovidos pelo PPG-EPF e por outras instâncias da universidade. Esses espaços favoreceram o diálogo com pesquisadores, a ampliação do repertório teórico e o fortalecimento da identidade acadêmica.

No campo da extensão universitária, atuei como expositor em eventos e como colaborador em atividades voltadas à divulgação científica, reafirmando o compromisso com a socialização do conhecimento produzido na universidade.

Destaco, ainda, minha atuação como docente no Cursinho Ativo da UNESP, campus de Jaboticabal, projeto de extensão vinculado à Pró-Reitoria de Extensão Universitária (PROEC). O cursinho é gratuito e atende estudantes de baixa renda, majoritariamente oriundos da escola pública.

Nesse espaço, ministrei disciplina voltada à política, à compreensão da atualidade e às suas consequências históricas, com foco na formação crítica dos estudantes e na preparação para a redação de processos seletivos. Essa experiência reforçou minha compreensão do papel social da universidade pública e da docência como prática de transformação.

Ao longo do mestrado, as experiências de ensino, pesquisa e extensão se articularam de maneira significativa, contribuindo para minha formação acadêmica e profissional. Esse percurso permitiu consolidar uma visão mais crítica e reflexiva sobre a formação docente, compreendida como um processo contínuo, situado e em constante construção.

INTRODUÇÃO

No Brasil, a formação de professores vem sofrendo profundas reformas em sua configuração desde o final do século XX, impulsionadas pela emergência de projetos educacionais voltados ao magistério, liderados por pesquisadores como Anísio Teixeira (Ayres; Selles, 2012).

A construção de um alicerce científico para a atividade educacional exige a seleção adequada de materiais curriculares, métodos de ensino e organização disciplinar (Teixeira, 2007). Contudo, um currículo bem estruturado não é suficiente sem uma formação apropriada e cuidadosa do educador, fundamentada em suas próprias concepções e conhecimentos (Carvalho; Pérez, 1992).

Apesar dessas iniciativas, as últimas décadas têm sido marcadas por retrocessos ou estagnação na formação docente (Imbernón, 2010), justamente em um período em que a escola tem sido associada à desmotivação e à frustração dos sonhos e desejos dos estudantes (Alarcão, 2022).

A formação inicial docente atravessou momentos cruciais, desde a criação das escolas normais até a sua integração ao ensino superior (Nóvoa, 2022). Atualmente, defende-se que esse processo seja compreendido como uma formação profissional de nível superior, focada no fortalecimento da identidade e da autonomia docente (Nóvoa, 2024).

Um desafio central reside na desconexão entre os conhecimentos acadêmicos e as experiências de campo. Para superá-lo, Zeichner (2010) propõe a criação de "terceiros espaços" híbridos, onde universidades e escolas colaborem de forma paritária para integrar o saber da prática ao saber científico.

Essa etapa deve considerar que os licenciandos trazem consigo crenças de sua longa trajetória como alunos (Tardif; Raymond, 2000). Assim, a formação exige um "*practicum reflexivo*" que convença o futuro professor de que ensinar não é transferir saber, mas sim uma aventura criadora de construção de conhecimento (Schön, 1997).

Pesquisas sobre formação continuada evidenciam dificuldades na efetivação de mudanças nas práticas pedagógicas quando estas se baseiam apenas na transmissão de informações e conteúdos, pressupondo que isso, por si só, gerará novos conhecimentos e transformações docentes (Gatti, 2003).

Nesse contexto, a formação continuada não deve estar orientada para a produção de um resultado idealizado pelo especialista, mas impraticável no cotidiano escolar (Freitas; Villani, 2002). Torna-se necessário estabelecer concepções, conceitos e ideias de forma clara, favorecendo a reflexão sobre a prática pedagógica (Altenfelder, 2005), além de possibilitar que

o docente expresse suas emoções e desenvolva uma comunicação mais efetiva (Imbernón, 2010).

Autores como Imbernón (2010) e Alarcão (2022) defendem a formação continuada como um meio de ressignificar conhecimentos e práticas de professores já inseridos no mercado de trabalho. Embora a resistência de muitos docentes à adoção de novas práticas pedagógicas seja plenamente reconhecida (Freitas; Villani, 2002).

Em uma sociedade marcada pela ampla difusão de informações por meio das mídias, torna-se imprescindível o desenvolvimento do pensamento crítico para a identificação de fontes confiáveis (Alarcão, 2022). Logo, a formação docente deve promover a capacidade de compreender a realidade de forma autônoma, sustentada por convicções próprias e por uma postura crítica, articulando-se à concepção de "formação a partir de dentro" do professor, ainda que reconhecendo as influências dos contextos sociais e históricos (Imbernón, 2010; Alarcão, 2022).

Deve-se notar que a construção dessa autonomia docente ainda enfrenta desafios relacionados à permanência de concepções formativas baseadas na racionalidade técnica. Nessa perspectiva, o professor é frequentemente visto como alguém responsável apenas por aplicar métodos e conhecimentos produzidos por especialistas, o que limita o reconhecimento de seu papel como sujeito ativo na produção de saberes sobre a própria prática. Como consequência, aspectos ligados à reflexão, à investigação e à autoria pedagógica tendem a ser secundarizados, enquanto se privilegia a busca por resultados e procedimentos previamente estabelecidos (Diniz-Pereira; Zeichner, 2017; Nóvoa, 2022).

Todavia, um caráter tecnicista tem marcado muitas propostas formativas no século XXI, as quais desconsideram o contexto local, o público-alvo e a dimensão coletiva dos processos educativos e tem sido amplamente criticado por estudiosos (Imbernón, 2010).

Já no campo do Ensino de Ciências, práticas pedagógicas envolvendo agricultura sustentável e controle biológico ainda são pouco exploradas em pesquisas educacionais, sendo frequentemente tratadas de forma secundária em áreas como a zoologia de invertebrados (Richardson; Richardson; Hall, 2012).

No entanto, esses temas favorecem a compreensão integrada de conceitos científicos e apresentam maior potencial formativo quando associados a pedagogias construtivistas, que estimulam a investigação, a motivação e o desenvolvimento da literacia científica, em contraste com abordagens tradicionais (Richardson; Richardson; Hall, 2012).

Sabe-se que a agricultura surgiu há mais de 12 mil anos como meio de subsistência baseado no cultivo de cereais e tubérculos (Nascimento *et al.*, 2022). Essa prática permitiu o

sedentarismo e o estabelecimento das primeiras civilizações próximas a grandes rios. A produção de excedentes foi essencial para garantir a segurança alimentar e possibilitar o desenvolvimento de novas técnicas e comércios (Levien; Figueirêdo; Arruda, 2021).

Durante milênios o desenvolvimento foi lento, mas a partir de 1920 a mecanização começou a transformar o setor. A Revolução Verde, após 1960, intensificou o uso de máquinas, insumos químicos e melhoramento genético. Tais avanços foram revolucionários por aumentarem drasticamente a oferta de alimentos para a população mundial (Nascimento *et al.*, 2022).

Atualmente, a Revolução Digital integra drones e inteligência artificial para criar um novo paradigma de produtividade. No Brasil, a produção de grãos cresceu 510% entre 1975 e 2019, sustentada por tecnologias adaptadas ao clima tropical. O foco futuro é a sustentabilidade para alimentar as 9 bilhões de pessoas projetadas para 2050 (EMBRAPA, 2024).

Diante desse cenário, a agricultura sustentável surge como alternativa que integra dimensões ambientais, sociais, econômicas e políticas, buscando garantir a produção para as futuras gerações e o bem-estar humano (Kasper *et al.*, 2022).

A adoção de práticas sustentáveis no setor agrícola promove desenvolvimento sociopolítico por meio da integração entre agricultores familiares e instituições, redução de custos com insumos, valorização dos saberes locais, ampliação das oportunidades de trabalho, segurança alimentar e acesso à educação de qualidade (Rossi; Roque, 2024). Essas práticas incluem rotação de culturas, sistemas agroflorestais, consórcios agrícolas e paisagens heterogêneas, em oposição ao modelo de monoculturas intensivas consolidado a partir da metade do século XX (Gomes *et al.*, 2021).

No Brasil, a cana-de-açúcar representa um dos setores mais influentes das monoculturas, estando relacionada a áreas como Biologia, Química, Engenharia e Economia, além de suscitar reflexões sobre logística, transporte, educação ambiental e tecnologia (Bernardes; Silva; Arruzzo, 2013). Entretanto, a expansão do setor sucroenergético intensificou o uso de agrotóxicos desde a década de 1960, antes mesmo da compreensão plena de seus impactos toxicológicos (Fontanetti; Bueno, 2017).

Uma alternativa para essa prática é o controle biológico, definido como a regulação do número de plantas e animais por inimigos naturais, também chamados de agentes bióticos de mortalidade e fundamenta-se na utilização de predadores, parasitoides ou microrganismos para manter as populações de pragas abaixo do nível de dano econômico (Nascimento *et al.*, 2022).

Internacionalmente, o controle de pragas por parasitismo de ovos iniciou-se em 1925, com o uso de vespas *Trichogramma* na Louisiana (EUA) e em Barbados, enquanto no Brasil,

o movimento foi impulsionado por pesquisadores pioneiros nas primeiras décadas do século XX, incluindo Lopes nos anos de 1920, Bitancourt em 1933 e Souza após os anos 1940 (Morandi *et al.*, 2024).

Um marco importante na trajetória brasileira foi a introdução da vespa *Cotesia flavipes* nos anos 1970 para o controle da broca-da-cana. Posteriormente, em 1983, o país realizou as primeiras liberações de *Trichogramma* nos estados de Sergipe e do Rio de Janeiro para o combate a lepidópteros (Nascimento *et al.*, 2022).

As estratégias dividem-se em clássica, aumentativa (liberações massais) e conservacionista, que foca em preservar inimigos já presentes na área. O manejo visa favorecer a sobrevivência desses organismos por meio da manipulação ambiental, garantindo a estabilidade do ecossistema. Assim, o método consolida-se como uma via sustentável que reduz a dependência de insumos agrotóxicos e protege a saúde humana (Morandi *et al.*, 2024).

No âmbito educacional, esse e outros temas relacionados à agricultura sustentável assumem papel fundamental na formação docente e discente, ao promoverem uma compreensão científica integrada, voltada ao desenvolvimento social e à valorização das necessidades humanas, apesar de sua complexidade multidimensional (Rossi; Roque, 2024).

Com vistas ao aprimoramento da formação inicial de professores, foi criado o Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (Pibid), no ano de 2007, pelo governo federal. O PIBID é uma política pública vinculada à CAPES que visa elevar a qualidade da formação inicial de professores e valorizar o magistério. Por meio de bolsas, o programa permite que licenciandos atuem em escolas públicas, fomentando práticas pedagógicas inovadoras e interdisciplinares (Paniago; Sarmento, 2017).

O programa estabelece uma parceria horizontal em que o saber acadêmico e a prática escolar se integram (Souza; Dias, 2022a). Sob orientação de docentes da universidade e supervisão de professores da escola, os bolsistas desenvolvem projetos em situações reais (Bartochak; Sanfelice, 2023).

Essa inserção antecipada no cotidiano escolar favorece a construção da identidade docente e a articulação entre teoria e prática (Brito; Ferreira; Pucci, 2024). A vivência estimula a reflexão crítica, preparando os futuros profissionais para os desafios singulares e complexos da sala de aula (Rosa; Schnetzler, 2003).

O Pibid atua como um espaço fundamental para a formação docente ao integrar conhecimentos específicos, como os das ciências agrárias, ao cotidiano da escola pública, afirmam Pagiano e Sarmento (2017). Uma junção que modifica a cultura acadêmica

tradicionalmente voltada apenas para a pesquisa experimental, inserindo a perspectiva da licenciatura em contextos de agricultura sustentável.

Ao transformar ações práticas de sustentabilidade em conhecimento sistematizado, o programa fortalece a profissão docente, preparando o futuro professor para gerenciar sua própria formação e atuar de forma crítica e autônoma diante da complexidade do cenário educacional (Bartochak; Sanfelice, 2023).

Após discorrer sobre esse contexto, surge a questão de pesquisa: o PIBID pode contribuir para a formação de licenciandos em Ciências Biológicas e de professoras supervisoras sobre agricultura sustentável e produção científica?

OBJETIVOS GERAL E ESPECÍFICOS

Esta pesquisa tem como objetivo geral analisar o processo de formação de professoras e licenciandos do curso de Ciências Biológicas, vinculados ao Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID), sobre agricultura sustentável e produção científica.

Enquanto nos objetivos específicos busca-se:

1. Desenvolver um curso de formação (inicial e continuada) sobre agricultura sustentável e produção científica voltada para licenciandos e professoras de um projeto do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID).
2. Analisar a elaboração de sequências didáticas sobre o tema pelos licenciandos em formação;
3. Analisar a perspectiva dos licenciandos e professoras sobre a elaboração das sequências didáticas sobre agricultura sustentável e produção científica e a experiência do PIBID.
4. Avaliar o papel do PIBID na formação docente.

1 CAPÍTULO 1: FORMAÇÃO DOCENTE

O ofício de ensinar, apesar de antigo, ainda não possui uma longa história profissional, mas sim “uma ideia a ser guardada no velho baú das utopias educativas”. As pesquisas sobre o ensino falham em responder à questão essencial: “o que acontece quando o professor ensina? O que ele faz exatamente para instruir e educar as crianças?”. O ensino carece de uma base de conhecimentos científicos validados, o que torna a identidade do professor “vacilante”. Ensinar não é uma atividade baseada apenas no improviso ou em dons naturais, mas sim uma tarefa complexa que exige a mobilização de diversos saberes (Gauthier, 1998, p. 11-12).

A formação docente deve ser vista como um percurso integrado e coerente que conecta diferentes etapas do desenvolvimento profissional, como a formação inicial e continuada, denominado por Nóvoa (2024, p. 9) como "*continuum"* desse processo. Tal percurso de trabalho de um indivíduo deve refletir a longa experiência e o conhecimento que se encontram intensamente integrados (Cavaco, 1999).

A escolha da profissão e as primeiras experiências estão envoltas em tensões e sentimentos que contribuem para modelar a identidade profissional e é crucial evitar que a experiência do professor principiante, inicialmente egocêntrica, se prolongue, pois isso bloqueia o processo de desenvolvimento profissional e a contextualização das próprias experiências (Cavaco, 1999).

Este capítulo apresentará descrições etimológicas e conceituais a respeito das palavras formação e reflexões históricas e as políticas por detrás dos modelos de formação docente, assim como os principais autores que dissertam sobre o tema, a fim de pontuar seu escopo quanto ao desenvolvimento de licenciandos e professores ao longo da carreira docente.

1.1 Etimologia e Semântica

Há diversos significados na complexidade da palavra "formação", desde definições concretas, apresentadas de maneira literal, até abstratas, em sentido filosófico. Por exemplo, no dicionário Michaelis, o conceito de formação é definido como:

> 1. Ato, efeito ou modo de formar algo; constituição, criação, formadura; 2. Maneira como se apresenta a organização de alguma coisa ou de pessoas, ordenamento; 3. Modo de criar uma pessoa, forjando-se seu caráter, sua personalidade e sua educação, criação; 4. Ato ou efeito de dar forma a algo, modelagem; 5. A educação acadêmica de um indivíduo, incluindo-se os cursos concluídos e os títulos obtidos (FORMAÇÃO, 2025).

Quando pensamos em formação docente, o verbo "formar" tem origem em *formare* (dar o ser e a forma) e se refere a uma ação profunda e integral da pessoa: transformação de todo o ser, configurando saberes, saber fazer e saber ser e demonstra uma maior reflexão do sentido de ser em vez de instruir ou educar, pois está em questão a forma do próprio ser (Silva, 2000).

Ao associar esse termo com a palavra professor, formar-se professor, Nóvoa (2017) determina o significado como aprender a ser, sentir, agir, conhecer e intervir. É um processo de "autoformação" e identificação profissional constante (Alarcão, 2022). A formação é um fluxo ininterrupto que abrange a formação inicial (graduação universitária), a indução (início na carreira ou residência docente) e a formação continuada no exercício do ofício (Nóvoa, 2017).

A formação, quando profissional, se completa pela experiência direta do trabalho, que permite ao professor assimilar rotinas, valores e práticas que a teoria isolada não alcança (Tardif; Lessard; Lahaye, 1991).

Nóvoa (2022) afirma que o conhecimento profissional docente deve se constituir como um "terceiro gênero de conhecimento" que é contingente (a partir da ação), coletivo (construído na profissão) e público (afirmado na sociedade). O autor explica que esse conceito é sinônimo da busca pela superação da dicotomia tradicional entre o conhecimento das disciplinas (conteúdo) e o conhecimento pedagógico/didático.

O termo estabelece uma ligação estreita entre o ser e o fazer, o ser e o saber, permitindo que o sujeito manifeste questões que se fundam ao seu próprio projeto de vida e sua transformação (Silva, 2000). Diferenciando-se da mera transmissão de informações, a formação docente incide como uma referência para o pensar e um fundamento para o agir, orientando o professor na sua intervenção no mundo (Farina; Benvenutti, 2024).

Por isso, há uma crítica severa à redução da formação ao mero significado de "treinamento técnico" ou "adestramento". O treinamento foca no desempenho de destrezas, enquanto a formação foca na agência, na autonomia e na capacidade de reflexão crítica (Freire, 2002), o educar é substantivamente formar, o que vai muito além do simples ensino de conteúdos, implicando na formação moral e ontológica, para mais de simplesmente ser algo.

A definição de formação docente não se trata apenas de adicionar camadas de informação, mas de um processo contínuo de cinzelar a própria identidade e o pensamento crítico, permitindo que o professor dê forma à sua atuação à medida que descobre a si mesmo e à realidade que o cerca (Farina; Benvenutti, 2024).

E apesar de diversificada, no campo educacional, o significado de "formar" pende mais ao filosófico, do que os conceitos de instruir ou educar, pois coloca em evidência o próprio ser na sua forma (Silva, 2000). Em resumo, o simples entendimento do termo não diz tudo sobre a complexidade da ação de formar outro ser humano, levando-se em conta toda a profundidade presente em seu âmago.

1.2 Momentos Históricos

Contextualizando a história da formação docente, devemos pontuar o surgimento das universidades ao final do século XI na Itália, com a fundação da Universidade de Bolonha em 1088, a partir do desenvolvimento de escolas de artes liberais, episcopais e monásticas (Simões, 2013).

Logo em seguida, consolidaram-se instituições em Oxford (1096) e Paris (1150), esta última aglutinando faculdades de artes, teologia, direito e medicina. Durante os séculos XIII e XIV, o modelo se expandiu rapidamente por toda a Europa, chegando a locais como Salamanca, Coimbra e Cambridge (Simões, 2013).

O ensino era majoritariamente uma empresa religiosa, subordinada à Igreja. O ensino secundário era assegurado por congregações, como os jesuítas, enquanto o ensino das primeiras letras era feito por mestres laicos que, muitas vezes, exerciam a docência como uma atividade secundária ou acessória (Nóvoa, 1989). Entretanto, a escola laica somente surgiu em 1795, na França, após a Revolução Burguesa (Martins, 2009).

Ao longo do século XVIII, era comum que os professores, em sua ausência ou por negligência, designassem seus próprios discípulos (alunos) para substituí-los no ensino, mesmo sendo incapazes e despreparados para a função (Nóvoa, 1989). Dado que o magistério era visto como uma carreira de pouco estímulo e prestígio, atraindo muitas vezes apenas aqueles que "não podiam ser outra coisa" (Castanha, 2008).

Ao final desse século, eram registradas queixas frequentes das comunidades sobre professores que se ausentavam das aulas por longos períodos para tratar de interesses particulares em outras cidades. Em alguns casos, os mestres chegavam a deixar a escola fechada por vários dias (Nóvoa, 1989).

No Brasil, o início do século XIX evidenciou a primeira preocupação explícita em preparar professores com uma formação estritamente prática e voltada para o domínio do método de ensino mútuo, além de aprovar a lei que possibilitava a realização de processos seletivos de professores em 15 de outubro de 1827, a partir da Escola de Primeiras Letras, fundadas em 1823, como explicam Farina e Benvenutti (2024).

Castanha (2008) e Martins (2009) dissertam que ainda no período imperial, as exigências para se tornar professor focavam tanto na instrução básica quanto na conduta. Os candidatos deveriam ser cidadãos brasileiros, e se o professor não fosse ao menos erudito, ele obrigatoriamente deveria ser um modelo de virtude, independentemente da falta de qualificação técnica, além de provas constantes de moralidade. Perspectiva essa que não se modificou completamente ao longo dos séculos seguintes, mas essa antiga vigilância comportamental e puramente moralista deu lugar a uma abordagem centrada na ética profissional e no compromisso político do magistério (Alarcão, 2022).

Com a vinculação ao Estado, os professores consolidaram-se como um corpo profissional, processo que ganhou forma no século XIX com o advento das Escolas Normais, e para Nóvoa (1999), mais do que preparar indivíduos, essas instituições foram responsáveis por

produzir a profissão docente a nível coletivo, contribuindo para a socialização de seus membros e para a gênese de uma cultura profissional. No Brasil, a primeira dessas instituições foi instituída em Niterói, no ano de 1835, sendo seguida por unidades na Bahia (1836), Ceará (1845) e São Paulo (1846) (Castanha, 2008; Martins, 2009).

Essas foram as primeiras instituições formais destinadas à formação de professores primários no Brasil, constituindo-se como um *ethos* onde se desenvolveu uma cultura pedagógica específica para a construção da identidade docente. Elas surgiram como instâncias responsáveis pela divulgação de saberes, normas e técnicas necessárias ao exercício do magistério, buscando superar o caráter puramente empírico e improvisado que marcava o ensino anteriormente (Martins, 2009).

Preconizando a dúvida: quais problemas essa formação teria para o ensino das primeiras letras? Respondida por Saviani (2009), um dos problemas seria o fato das Escolas Normais se preocuparem com o domínio dos conhecimentos a serem transmitidos nas escolas de primeiras letras, ambos os institutos ensinavam os mesmos conteúdos, no intuito de reforçar essa transmissão de conhecimentos, desconsiderando o preparo didático-pedagógico.

A partir da década de 1870, houve um esforço para dar um caráter mais científico à formação. A Reforma Leôncio de Carvalho (1879) tentou organizar currículos mínimos e vincular as Escolas Normais a cursos preparatórios para o Ensino Superior (Castanha, 2008). Nessa época, embora inicialmente masculinas, as Escolas Normais tornaram-se majoritariamente femininas e funcionavam, na prática, como escolas secundárias que preparavam as mulheres tanto para o magistério quanto para o ingresso no ensino superior (Nunes, 2007; Castanha, 2008).

Martins (2009) alega que no final do século XIX e início do século XX, a formação docente passou a articular a profissionalização do magistério com a redefinição de padrões morais e sociais dos futuros professores. Esse processo marcou a trajetória das Escolas Normais nas principais cidades brasileiras, em diálogo com as reformas educacionais do período.

Na década de 40, com a Lei Orgânica (Decreto-Lei nº 8.530/1946) houve um marco que buscou organizar a formação de professores no Brasil, afirma Nunes (2007), e voltadas à formação dos professores primários, as Escolas Normais Regionais

> [...] eram destinadas a alunos com a idade mínima de 13 anos, portadores de certificados primários completos (cinco anos). Seu currículo compreendia o estudo de matérias de cultura geral nos quatro anos, com a inclusão, na quarta série, de disciplinas pedagógicas (psicologia, pedagogia, didática e prática do ensino), além de conhecimentos de técnicas das atividades econômicas da região (agrícolas, marítimas, pastoris, de mineração ou de indústria extrativa vegetal) (Nunes, 2007, p. 12).

A partir de meados do século XX, ocorreu a extinção gradual das escolas normais e a integração da preparação de professores no ensino superior e na pesquisa científica (Nóvoa, 2024), era o ápice da excelência e referência de qualidade dos denominados Institutos de Educação (Nunes, 2007).

Esse desmonte se deu pela "universitarização" da formação docente, termo este denominado por Lessard e Bourdoncle (2002, p. 140) como um processo de inserção da formação de professores no âmbito universitário, inicialmente desenvolvido na América do Norte no pós-guerra e, posteriormente, difundido na Europa com o objetivo de elevar o nível inicial de formação, passando do bacharelado para a licenciatura, além de conferir bases científicas à formação e à prática profissional docente.

Por conseguinte, a formação do professor licenciado originou-se, de fato, com as Faculdades de Filosofia, Ciências e Letras (FFCL), criadas pela Reforma Francisco Campos em 1931 e estruturadas em 1939 (Decreto Lei n.º 1190). O sistema inicial era conhecido como o esquema "3 + 1". Os alunos cursavam primeiro os chamados "cursos ordinários" das "seções fundamentais" para obterem o título de Bacharel (duração de 3 anos) (Scheibe, 1983).

Para obter a Licenciatura, era necessário completar o "curso de Didática" (duração de 1 ano). O curso de Didática incluía disciplinas como Didática Geral, Psicologia Educacional, Administração Escolar, Fundamentos Biológicos da Educação e Fundamentos Sociológicos da Educação (Scheibe, 1983).

A fórmula 3+1 se apoiava firmemente na Racionalidade Técnica, o professor era visto como um técnico ou especialista que aplica regras derivadas do conhecimento científico e pedagógico (Cunha, 2021). Conceituada primordialmente por Schön (1995), a racionalidade técnica define a prática profissional como a aplicação instrumental de teorias e técnicas científicas para a resolução de problemas bem definidos (Tardif; Raymond, 2000).

Autores como Tardif, Lessard e Lahaye (1991), Giroux (1997), e Diniz-Pereira e Zeichner (2017) ressaltam que esse modelo estabelece uma separação rígida entre a concepção e a execução, reduzindo o professor a um mero técnico que aplica saberes produzidos por especialistas externos. Nesse contexto, Schön (1995) define a necessidade de uma "epistemologia da prática" que considere a competência demonstrada em situações de incerteza e unicidade.

1.3 Formação Inicial

Nóvoa (2022, p. 1) sustenta que a questão crucial na formação docente reside no conhecimento profissional docente, o "terceiro gênero de conhecimento". Este saber diferencia-

se tanto das visões tradicionais, focadas na teoria, quanto das tendências modernas, centradas na prática. Sua consolidação é vista pelo autor como a base para mudanças profundas na arquitetura e processos da formação de professores.

A partir dessa afirmação, podemos entender que o foco apenas na prática ou apenas na teoria implica diretamente na formação docente. Santos *et al.* (2024) alegam que vários autores explicam que o foco exclusivo na prática instrumental transforma o professor em um reprodutor de conhecimentos. E esse processo, para Castro e Amorim (2015), é agravado por políticas de aligeiramento da formação, que trocam a sólida base teórica por "pacotes pedagógicos" ou treinamentos rápidos voltados para a eficiência do mercado.

A prática, então, é vista como o principal modelo de formação, remontando às escolas normais do século XIX. Dessa maneira, o conhecimento é externo aos professores, sendo eles definidos como meros "aplicadores" ou mediadores de saberes alheios. Esta visão instrumental ignora o conhecimento interno, produzido no interior da profissão docente, uma tendência entendida como tradicional (Nóvoa, 2022).

Da mesma forma, Giroux e McLaren (1997) descrevem a formação tradicional, prática, como sendo produtora de técnicos, o professor é deslocado do papel de pensador reflexivo para o papel de aplicador ou transmissor do currículo. A docência é reduzida a um conjunto de instruções de gestão e de rotinas administrativas. Lógica essa, que trata o professor como um mero técnico ou executor de planos elaborados por especialistas externos (acadêmicos e burocratas). Essa visão pressupõe que a prática é apenas a aplicação mecânica de teorias científicas, ignorando que o cotidiano da escola é marcado por incertezas e conflitos de valor, que a técnica pura não resolve (Schön, 1997; Zeichner; Saul; Diniz-Pereira, 2014).

Alarcão (2022) reforça que essa perspectiva tecnocrata rouba do professor a capacidade humana de agir pensando e refletindo sobre si mesmo, e o professor, enquanto educando em sua formação, quando é visto apenas como um reprodutor de conteúdos depositados, baseia-se na "absolutização da ignorância", o conhecimento se transforma em doação e não em um processo de construção e busca (Freire, 2002, p. 33).

Assim, o professor deve dominar saberes fundamentais, afirma Perrenoud (2002), como ética, condição humana e enfrentamento das incertezas, articulando cultura e didática para concretizá-los na prática educativa, entregando ao docente o papel de mediador cultural e agente da vida democrática escolar, criando situações de aprendizagem, gerenciando a diversidade discente e o desenvolvimento de uma prática reflexiva capaz de enfrentar os desafios do trabalho docente e promovendo o desejo de aprender.

No sentido de que a educação é, além de tudo, uma prática social viva, em que as regras gerais da ciência e da técnica muitas vezes colidem com a realidade fluida e imprevisível das interações humanas (Silva, 2000) e para se contrapor à formação tradicional, existem as tendências como a do professor reflexivo e professor pesquisador, as quais compreendem a complexidade da formação (Nóvoa, 2022).

Schön (1997) explica a reflexão-na-ação como um processo que capacita o profissional a lidar com a complexidade e a incerteza da prática. Esse processo se desdobra em uma sequência de "momentos" na prática diária, não exigindo necessariamente o uso de palavras. O professor deve dominar as destrezas de interação e comunicação, incluindo a comunicação não verbal, que é captada pelos alunos (Zarazaga, 2006). Em vista do foco na reflexão, o conceito de professor reflexivo surge como uma resposta crítica ao modelo da racionalidade técnica, que tradicionalmente via a docência como a mera aplicação instrumental de conhecimentos científicos e técnicos produzidos fora do ambiente escolar (Schon; DeSanctis, 1986).

Schön (1997) compara os saberes do licenciado, o Saber Escolar, um conhecimento molecular, factual, categorial e tido como certo, baseado em teorias consolidadas que os professores devem transmitir aos alunos. Se o aluno não o adquire, o problema é visto como dele em contraponto, há a Reflexão-na-Ação, ou seja, um conhecimento tácito, espontâneo e intuitivo, o professor deve "dar razão ao aluno", agindo como um detetive para descobrir o processo de conhecimento da criança e ajudá-la a articular seu saber prático com o saber escolar.

A prática profissional deve ser compreendida sob a ótica de uma epistemologia da prática, na qual o docente deixa de ser um simples executor para tornar-se um investigador no contexto da sua própria ação (Schön, 1995). Essa postura concretiza-se em um triplo diálogo, consigo mesmo, com os pares e com a situação, permitindo uma atuação inteligente e artística diante da incerteza e da surpresa no cotidiano escolar (Alarcão, 2022; Schön, 1997).

Visto que a imprevisibilidade do ambiente escolar parte de problemas do mundo real na escola que não se apresentam com estruturas bem delineadas, mas sim como situações complexas e instáveis que transcendem as categorias da teoria técnica tradicional. Muitas vezes, o caso específico enfrentado pelo professor "não está no manual", exigindo improvisação e estratégias situacionais (Taddei; Paludo, 2023).

Pensando na pós-modernidade, a instabilidade do cotidiano escolar está relacionada às "descontinuidades estruturais" que afetam a escola, como o multiculturalismo e a diversidade, gerando uma imprevisibilidade que a formação tradicional exclusivamente prática e instrumental não consegue acolher (Silva, 2000).

Existe uma incerteza crescente sobre o papel da escola e a eficácia de seus métodos. A mobilização dos alunos para os estudos não está mais assegurada, independentemente da qualidade do trabalho do professor, o que torna o aprendizado um processo de resultados incertos (Mesquita, 2021) e ser reflexivo, para compreender esse cenário, implica mobilizar um reservatório de saberes que articula a história de vida e a socialização do professor com os saberes da ação pedagógica e da experiência (Gauthier, 1998; Tardif; Raymond, 2000).

O segundo conceito de formação docente que será explorado aqui é o professor pesquisador, definido como a investigação sistemática, intencional e crítica realizada pelos docentes sobre suas próprias práticas e sobre os contextos escolares em que atuam, fundamentando-se na pesquisa-ação, que se caracteriza por seu impulso democrático, participação ativa e compromisso com a melhoria da qualidade educativa (Alarcão, 2022; Zeichner; Diniz-Pereira, 2005).

Da mesma forma, para Giroux e McLaren (1997), o professor pesquisador deve atuar como um intelectual transformador, utilizando a investigação crítica para denunciar as ideologias dominantes e transformar a escola em uma esfera pública democrática. Para (Perrenoud, 2002), a pesquisa ação é uma ferramenta indispensável, para que o docente gerencie situações de aprendizagem complexas e enfrente os desafios da educação de massas com autonomia e responsabilidade.

A formação profissional universitária propõe que a construção do professor seja equivalente à de outras profissões de nível superior, como Medicina e Engenharia, como é citado por Nóvoa (2024). Isso exige valorizar o *continuum* profissional e a construção de um novo lugar institucional, denominado como terceiro lugar ou espaço, que Nóvoa (2024, p. 5) denomina como uma "casa comum" da formação e da profissão, devendo ser construído na fronteira entre a universidade e as escolas, onde se possa sistematizar e mobilizar o conhecimento profissional docente. Nóvoa (2022) cita como exemplo concreto dessa nova institucionalidade o Complexo de Formação de Professores do Rio de Janeiro, da UFRJ, que reúne universidades, escolas e redes públicas em pé de igualdade e responsabilidade compartilhada.[1]

Enquanto Zeichner (2010, p. 479) utiliza a ideia de "terceiro espaço" com base na teoria do hibridismo de Bhabha (2012), propondo a criação de espaços híbridos nos programas de formação inicial. Nesses locais, o conhecimento acadêmico, o conhecimento da prática

[1] UFRJ – Universidade Federal do Rio de Janeiro.

profissional e o saber das comunidades locais se encontram de formas menos hierárquicas a serviço da aprendizagem docente.

Para Zeichner, Saul e Diniz-Pereira (2014), o objetivo é transformar a binaridade entre teoria e prática em um ponto de vista inclusivo, reconhecendo a escola e a comunidade como lugares de aprendizado e geração de teorias, e não meros campos de aplicação. Zeichner (2010, p. 486) cita em resumo "tanto isso, quanto aquilo".

Ao analisar o erro de separação da formação disciplinar e formação pedagógica, Zarazaga (2006) explica que isso gera uma identidade profissional falsa, pois o futuro professor se vê primeiro como um acadêmico e sente como um retrocesso ter de traduzir seu saber para o nível escolar. E frequentemente desvaloriza-se a reflexão individual dos docentes sobre seu trabalho, evidenciando um caráter teórico e universitário com impacto limitado no reforço da própria autonomia (Nóvoa, 2022).

O "conhecimento didático do conteúdo" (do inglês, *pedagogical content knowledge - PCK*), como afirmam Shulman e Shulman (2004, p. 257), não é apenas o domínio da matéria, mas a intersecção entre o conhecimento do assunto e o conhecimento pedagógico. Essa é a dimensão do saber docente que permite ao professor relacionar ambas ideias intelectualmente, transformando o conhecimento puramente acadêmico em uma forma que os alunos consigam compreender (Shulman, 2023).

Alarcão (2022) ainda explica que o conhecimento didático do conteúdo é como a compreensão de como organizar, estruturar e representar os temas e conceitos de uma disciplina para torná-los compreensíveis aos alunos. Não basta que o professor tenha o saber erudito ou em outras palavras, saiba a fórmula ou o fato histórico; ele precisa possuir um conhecimento profundo, flexível e generativo da matéria para saber como ela se divide em partes ensináveis (Shulman; Shulman 2004).

Transformar-se em professor exige um trabalho metódico e nesse processo, são cruciais a dimensão ética e a construção de um *ethos* profissional, que se apropria de uma cultura e de um conjunto de valores específicos da profissão docente, implicando um compromisso concreto com a educação (Nóvoa, 2017).

O professor deve ter segurança e competência profissional, aliadas à humildade e generosidade (Freire, 2002), agindo como uma chave para construir o clima emocional da aula. O docente é o elemento central que gera o clima de classe por meio de seu ser e de seu atuar diário. O professor tem o poder de fazer a vida de um aluno ser miserável ou alegre (Zarazaga, 2006b).

1.3.1 Como se tornar professor?

Para Nóvoa (2017), a licenciatura não deve ser uma segunda escolha como ocorre no Brasil e outros países. Em vista disso, ele determina que é possível organizar a formação docente em cinco movimentos para reorganizar o lugar da formação e a identidade do professor: 1. Disposição Pessoal é o processo de aprender a ser professor; 2. Interposição Profissional é o aprender a sentir como professor; 3. Composição Pedagógica refere-se ao aprender a agir como professor; 4. Exposição Pública é o aprender a intervir como professor; 5. Recomposição Investigativa é o aprender a conhecer como professor.

O autoconhecimento e autoconstrução para transformar a predisposição inicial em disposição pessoal, está centralizado no "aprender a ser professor". O que esboça o *ethos* profissional (Nóvoa, 2017), um esforço constante em favor da produção e do desenvolvimento da autonomia de educadores e educandos (Freire, 2002).

O saber docente é[2] existencial, pois o professor não pensa apenas com a "cabeça", mas com a vida e com a sua história pessoal, pois, o trabalho modifica a identidade do professor e é um processo no qual o indivíduo se transforma em e pelo trabalho (Tardif; Raymond, 2000). O percurso profissional age como um processo dinâmico de maturação, onde as expectativas pessoais e familiares modelam a identidade docente (Cavaco, 1999).

O percurso abrange as dimensões metacognitiva e metaprática, servindo de impulso ao desenvolvimento pessoal e profissional, ao agir pensando e pensando-se, construindo sua identidade em comunidades de aprendizagem (Alarcão, 2022). A formação deve permitir que o educando, nesse caso o professor, viva a experiência de "assumir-se" como ser social, histórico e ético, capaz de decidir e romper (Freire, 2002).

Ensinar não é apenas transformar um objeto, mas transformar a si mesmo no e pelo trabalho, o que significa que a identidade do professor é indissociável da sua atividade profissional. Se um indivíduo ensina por trinta anos, sua existência e seu *ethos* são moldados por essa atuação, tornando-o, aos seus próprios olhos e aos olhos dos outros, um ser cuja marca identitária é a própria docência (Tardif; Raymond, 2000).

Embora o professor domine a técnica de ensinar, a "visão" é que define o resultado final e o propósito da aula e ao perceber discrepâncias, ele ajusta a maneira de motivar-se para ensinar não apenas para manter o processo de aprendizagem, mas para garantir que o aluno alcance os objetivos propostos pelo ensino (Shulman, 2023).

---

[2] Ethos profissional docente constitui o conjunto de valores, crenças e disposições éticas que fundamentam a identidade coletiva da profissão, sendo consolidado por meio das vivências e da socialização (Nóvoa, 2022).

Nóvoa (2017, p. 1122) cita o aprender a “sentir como professor”, tratando-se do contato e da socialização no universo docente, enfatizando a mudança de uma perspectiva individual para uma perspectiva coletiva da profissão. Zeichner, Saul e Diniz-Pereira (2014) complementam que passa a ser necessário uma estrutura mais híbrida de formação, na qual as responsabilidades são compartilhadas, novamente abrindo críticas ao excesso de centralização da universidade, que impede os professores de lutarem pela comunidade.

Shulman e Shulman (2004) afirmam que as pessoas moldam as suas organizações e estas, por sua vez, moldam as pessoas. Isso significa que a comunidade e o indivíduo são unidades de análise que interagem continuamente e são mutuamente determinantes. O aprendizado que é fomentado em uma comunidade precisa de suporte quando o professor transita para novos contextos; caso contrário, a visão e a prática podem se perder.

Tardif e Raymond (2000, p. 210) aprofundam a dimensão da identidade pessoal ao descrever o trabalho docente como um “drama do uso de si mesmo”, onde o “ser” é moldado por uma trajetória temporal que começa muito antes da universidade, na socialização como aluno. Para eles, o “sentir” é um processo existencial em que o professor mobiliza, ao longo de diversas construções sociais e experiências de vida, seu “lastro de certezas” (p. 235) e emoções no contato com o coletivo escolar.

Aprender a agir como professor é a maneira própria e individual de cada um agir, focando no conhecimento profissional docente (Nóvoa, 2017). Refere-se ao saber tácito, espontâneo e intuitivo, implícito nos padrões de ação dos profissionais, e que se manifesta em situações de incerteza e complexidade, o que Schön (1997, p. 3) denomina como o conceito de “conhecimento-na-ação”.

O compromisso e a energia para correr riscos com novas estratégias e conhecimentos e persistir perante os desafios da docência, não desistindo ao longo do percurso (Shulman, 2023), pois muitos professores novatos não definem seu papel profissional e acabam repetindo esquemas de atuação inadequados. Na afirmação de Zarazaga (2006, p. 97) alunos são forçados a se adaptar para sobreviver a professores que agem como seletores sociais ou que se consideram “acadêmicos extraterrestres”, desinteressados na docência.

Aprender a intervir como professor, se refere à exposição pública, que se traduz na afirmação da profissão no debate social e nas políticas de educação. Esta projeção pública permite que a voz e o conhecimento dos docentes alcancem visibilidade e reconhecimento na sociedade (Nóvoa, 2017). Freire (2002, p. 12) acrescenta que não é uma prática neutra, ela busca a conscientização e a superação da opressão. Ensinar, nesse contexto, “não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua produção ou a sua construção”.

Na perspectiva de Freire (2014), é por conta disso, que o professor não deve perverter o diálogo, ele forma, não deforma, facilita a consciência crítica e a torna um vínculo inquebrável com o aprendizado, a formação docente deve ir ao encontro da desassociação do simples treinamento curricular com a capacitação crítica e dialógica. Esses pensamentos freirianos não são apenas relevantes para o presente, mas também para o futuro, não apenas para crianças e adolescentes, mas para estudantes universitários (Domínguez, 2020).

O conhecimento profissional docente é fundamental para o trabalho escolar, mas também dota os professores de melhores condições e maior legitimidade para participarem dos grandes debates públicos sobre educação (Nóvoa, 2022). A falta dessa legitimidade e posicionamento é uma forma de esconder a opção política ou o medo de acusar a injustiça e se eximir diante da opressão reforça o poder do opressor (Freire, 2002).

O professor não deve restringir sua atenção à sala de aula, mas ativamente assumir responsabilidade pelos objetivos e pelo contexto social desses propósitos, evitando ser um mero agente da burocracia (Zeichner, 2008) e é necessário se unir a um esforço maior de pessoas e grupos comunitários que trabalham com saúde, moradia e assistência social, não tentando resolver sozinho todas as questões sociais por meio da educação (Zeichner; Saul; Diniz-Pereira, 2014).

Nesse sentido, a intervenção pública é um passo necessário para combater o recolhimento dos professores no interior das escolas, um retraimento que é prejudicial ao seu prestígio e reconhecimento social (Nóvoa, 2022), ao passo em que o pensar certo — rigoroso, ético e gerador de “boniteza” — é inconciliável com a arrogância ou o autoritarismo. O professor deve ter segurança e competência profissional, rejeitando qualquer forma de discriminação e lutando pela justiça social (Freire, 2002, p. 14).

A construção da identidade docente é um processo complexo e contínuo que se constitui ao longo de toda a vida profissional, abrangendo as dimensões pessoal, ética, social e política do professorado. A formação, nesse sentido, deve visar consolidar a posição de cada pessoa como profissional (Nóvoa, 2017).

A trajetória de trabalho de um indivíduo resulta do cruzamento de múltiplos fatores, como relações sociais, culturais, aspirações, constrangimentos e decisões (Cavaco, 1999). A identidade é um processo de autoconhecimento e autoconstrução, e de posicionamento coletivo profissional que confere sentido e densidade à identidade individual do professor em formação, como destaca Nóvoa (2017).

A base da identidade docente é a ética e como seres inacabados e conscientes desse inacabamento, os humanos se tornam seres éticos, capazes de decisão e opção. O professor deve

assumir a responsabilidade ética de sua prática, o que é incompatível com a neutralidade (Freire, 2002).

Nesse mesmo sentido, Nóvoa (2024) afirma que o conhecimento profissional docente é definido por ser contingente, elaborado na imprevisibilidade da ação, contextualizado e coletivo, constituindo-se na profissão por meio da partilha, o que é essencial para superar a matriz individual do trabalho docente. Ele salienta que o mesmo é público, exigindo escrita e publicação para se projetar para fora da esfera profissional, o interior da escola, apoiando-se no debate e nas políticas públicas.

1.4 Formação Continuada

Quando Nóvoa (2017, p. 1128) descreve o "aprender a conhecer como professor" como sendo um dos 5 movimentos da reorganização da carreira docente, ele cita a pesquisa sobre a prática, visando a renovação pedagógica individual e coletiva, por conta da identidade profissional do professor não ser estática, mas uma construção processual, ao valorizar o percurso profissional, integra a "formação inicial, a indução profissional e a formação continuada" (p. 1116).

No eixo pedagógico e curricular da formação continuada, há a busca por alinhar as práticas de ensino às diretrizes da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e ao projeto pedagógico de cada instituição (Farina; Benvenutti, 2024). Esse tipo de formação funciona como um processo de desenvolvimento profissional e pessoal que ocorre ao longo de toda a carreira, visando não apenas à atualização de conhecimentos, mas à construção de uma postura reflexiva e crítica frente à prática docente (Silva, 2000).

Cavaco (1999), por exemplo, explica que a crise na estrutura da vida profissional, frequentemente associada à meia idade, impõe a busca por renovação. É um tempo de questionamento pessoal e profissional que exige a recuperação da criatividade e o reforço da experiência e do conhecimento acumulados.

Apesar da Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB) de 1996 ter estabelecido a formação continuada como requisito obrigatório, a prática muitas vezes é insuficiente. Os educadores frequentemente enfrentam a falta de tempo e recurso e ainda é vista como uma obrigação, sem uma ligação clara com a prática diária da sala de aula. Há um problema de descontinuidade dos programas e uma falta de integração entre as diversas iniciativas (Farina; Benvenutti, 2024).

Essa busca por renovação profissional, intensificada em momentos de crise, exige uma atitude de intervenção no mundo e de reflexão crítica sobre a própria existência, o professor

deve se assumir como sujeito capaz de ir além de suas limitações, desenvolvendo sua curiosidade por meio de um esforço metodicamente rigoroso, que transforma a ingenuidade em criticidade (Freire, 2002).

Zeichner e Diniz-Pereira (2005) promovem a pesquisa-ação como um recurso metodológico e político-epistemológico, que incentiva os professores a investigar sua própria prática para a melhoria contínua. A participação do educador neste tipo de projeto tem o potencial de melhorar a formação profissional, aumentar o controle dos profissionais sobre o conhecimento que orienta seu trabalho e influenciar mudanças institucionais.

Para Paulo Freire (2002, p. 23) essas mudanças são explicadas pelo movimento constante de busca inserido na consciência humana, descrito por ele como indissociável da esperança presente na "inconclusão". A formação continuada deve estar ancorada no conhecimento profissional docente e se a prática é isolada da reflexão, então, ela é considerada repetição, sem interesse ou utilidade para a formação (Nóvoa, 2022, 2024). Esse desenvolvimento é contínuo, uma vez que, segundo Freire (1987, p. 42) somos "seres inacabados".

Entretanto, transformar a escola centrada na homogeneidade em uma educação focada na diferenciação, que garanta o direito à educação para grupos historicamente excluídos, demanda o preparo do docente para uma realidade de "ensinar para quem não quer aprender", que a formação inicial muitas vezes não o faz (Mesquita, 2021) e a formação continuada pode ser um espaço para o professor aprender a atuar em ambientes marcados pela heterogeneidade discente e cultural (Brito; Prado; Nunes, 2019; Mesquita, 2021).

O que é diferente de uma simples "reciclagem" de conteúdos, a formação continuada busca a articulação entre o conhecimento científico e os saberes da prática (Silva, 2000). Além disso, a pós-graduação *stricto sensu* é vista como o patamar ideal para que o professor se torne um pesquisador de sua própria área.

Esse tipo de formação, que se desenrola no espaço da profissão, deve ser concebida como um esforço de permanente atualização e é nesse contexto que a reflexão atua como mecanismo vital (Nóvoa, 2017). Defendida também por Freire (2002), a formação é um processo permanente, e o momento fundamental para o professor é a reflexão crítica sobre a prática, é por meio do pensamento crítico sobre o que foi feito que a prática futura pode ser melhorada.

O que para Zeichner e Diniz-Pereira (2005) é o momento fundamental que permite aos professores melhorarem a próxima prática ao pensar criticamente sobre a prática de ontem ou

de hoje. A experiência da pesquisa-ação, que é uma forma de reflexão, pode promover aprendizados específicos e tornar os professores mais confiantes, proativos e independentes.

É necessário analisar a reflexão, pois muitas vezes, pode ser limitada a ajudar os professores a reproduzir melhor um currículo (racionalidade técnica), sem refletir sobre os fins da educação. Além disso, Zeichner (2008) propõe que muitas versões do ensino reflexivo pecam por focar em reflexões internalizadas e individuais, desconsiderando o contexto institucional do trabalho docente.

Dessa maneira, na formação continuada, o professor não é apenas um técnico que aprimora suas habilidades, mas um sujeito engajado que utiliza a reflexão para produzir conhecimento profissional de forma coletiva e crítica, buscando a coerência entre seus valores e suas práticas para transformar o contexto social da educação (Freire, 2002).

1.5 Formar para o Ensino de Ciências

A formação de professores de Ciências distingue-se da formação docente geral por seu foco central na alfabetização científica, visando preparar cidadãos capazes de participar de decisões fundamentadas sobre problemas sociocientíficos complexos (Cachapuz *et al.*, 2005). Essa pode ser considerada uma tarefa quase impossível, devido à tensão entre as exigências acadêmicas, as políticas governamentais e a realidade de crise da escola pública (Villani; Pacca; Freitas, 2002).

Enquanto a formação docente geral foca em competências pedagógicas universais, o professor de Ciências enfrenta o desafio específico de realizar a educação científica dos alunos, o que exige que o docente domine não apenas o conteúdo, mas as múltiplas linguagens da Ciência (argumentativa, gráfica e matemática) para transformar fatos em evidências (Carvalho, 2018; Sasseron; Carvalho, 2011).

Historicamente, essa formação passou de um modelo técnico na década de 1970, com licenciaturas curtas e professores vistos como meros executores de projetos estrangeiros, para uma busca atual por um profissional reflexivo que produz conhecimento a partir de sua própria prática (Villani; Pacca; Freitas, 2009).

Para Bejarano e Carvalho (2003) e Carvalho (2001), como esses licenciandos passaram anos observando seus próprios professores de Ciências em salas de aula, eles internalizaram modelos de ensino tradicionais que atuam como filtros ou resistências às novas propostas pedagógicas da universidade.

Para superar isso, a formação em Ciências exige uma mudança radical na subjetividade do docente, comparável a um processo de psicanálise, em que o professor deve abandonar a

ilusão de detentor do saber para se tornar um guia na construção do desejo de saber do aluno (Freitas; Villani, 2001; Freitas; Villani, 2002).

A legislação brasileira, ao impor as 400 horas de estágio supervisionado, tenta criar um ambiente onde o licenciando atue como uma espécie de investigador principiante testando hipóteses de ensino em situações reais de sala de aula (Cachapuz *et al.*, 2005; Carvalho, 2001).

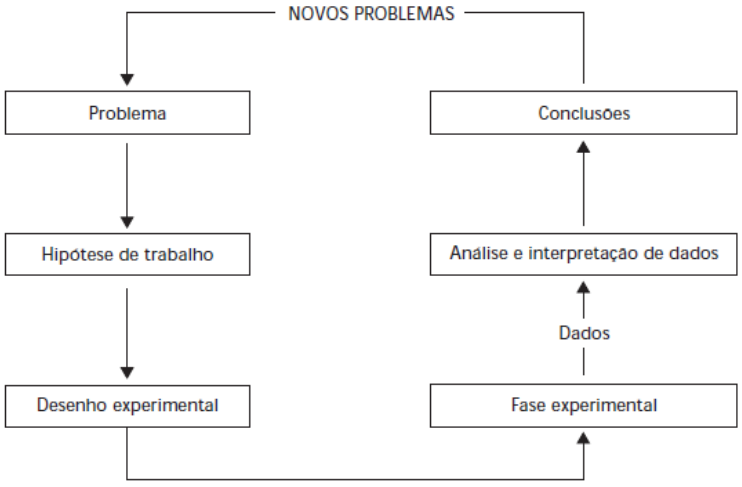
Essa prática não é na visão de Carvalho (2001) meramente instrumental; ela deve envolver os saberes integradores, que conectam a História e a Filosofia da Ciência à Didática, permitindo que o professor compreenda os obstáculos epistemológicos que os alunos enfrentam, repetindo, muitas vezes, as dificuldades históricas dos próprios cientistas.

Em relação a essas dificuldades, Marsulo e Silva (2005) afirmam que ao longo dos anos, o Ensino de Ciências teve uma falsa segurança quanto ao "método científico" como um método também de ensino, por conta de abraçar sua fundamentação no positivismo, as autoras explicam:

> A concepção de que o método científico daria garantias para a validação das teorias era assegurada pela observação e o experimento. Adotava-se, com isso, um modelo linear de ensino, que requeria dos alunos, entre outras aptidões e habilidades, a capacidade de observação, de formulação de perguntas, de elaboração de hipóteses [...] contudo, perceberam-se os limites desse método, algumas de suas ambiguidades e suas inadequações, tendo em vista que se passou a perceber que não existe um único método, bem como não existe método que possibilite assegurar a veracidade de uma teoria (p. 4).

Cachapuz *et al.* (2005), aborda o chamado "método científico" como rígido, algorítmico, com etapas ordenadas, que muitas vezes acerta na apresentação do problema e falha em todo o restante, os autores demonstram isso com um diagrama presente na figura 1.

Figura 1 - Diagrama representativo do "método científico"



Fonte: Cachapuz *et al.*, 2005 (p. 56)

Essa visão do “método científico” ignora que a Ciência não é um algoritmo mecânico, mas um processo que exige pensamento divergente e criatividade na invenção de hipóteses. Em contraponto às críticas ao “método científico”, a formação prática dos professores de Ciências possui aspectos, que são abordados em um amplo espectro.

Para Carvalho (2018), por exemplo, a concepção mais importante é o ensino por investigação, que visa transformar a sala de aula em um ambiente de construção ativa do saber, para ela, a abordagem é um processo em que o docente cria condições para os alunos “pensarem, levando em conta a estrutura do conhecimento; falarem, evidenciando seus argumentos; lerem, entendendo criticamente o conteúdo; e escreverem, mostrando autoria” (p. 766).

O sucesso dessa metodologia depende fundamentalmente do grau de liberdade intelectual dado ao aluno (Carvalho, 2018, p. 788) e da elaboração de um “bom problema” que desencadeie o raciocínio científico, abrindo espaço para a liberdade intelectual que lhe permita expor ideias e testar hipóteses sem medo de errar.

Podemos argumentar que o modelo ideal é aquele em que o aluno atua como um investigador, resolvendo situações-problema sem resposta óbvia (Cachapuz *et al.*, 2005). Nesse processo, verificamos como a Alfabetização Científica (AC) é percebida nas habilidades ou indicadores manifestados pelos estudantes durante as discussões, pois a AC não ocorre de uma só vez (Sasseron; Carvalho, 2011)

As autoras também explicam que Alfabetização Científica (AC) ocorre por meio da análise desses indicadores que demonstram o desenvolvimento desse processo nos estudantes, levanta-se o conceito de “ciclo argumentativo”, que seria a forma pela qual as discussões em sala de aula ganham coerência e completude (Sasseron; Carvalho, 2011).

Um outro ponto a ser mencionado é o que Cachapuz *et al.* (2005) explica como “visões deformadas da ciência”, dentre elas a neutralidade, infalibilidade e obra de gênios isolados. Sugerindo que para alfabetizar cientificamente, deve-se utilizar a História e Filosofia da Ciência, levando ao entendimento sobre a construção do conhecimento científico em suas formas humana, social e dinâmica.

Segundo a BNCC, a alfabetização científica deve visar ao desenvolvimento de competências, definidas como a mobilização de conhecimentos e habilidades para resolver demandas complexas da vida cotidiana e do trabalho. O objetivo é formar cidadãos capazes de analisar criticamente o mundo, posicionando-se de forma ética em relação ao cuidado de si, do outro e do planeta (Brasil, 2018).

A educação científica requer que o aluno aprenda a transitar entre as diversas linguagens da Ciência: a verbal, a gráfica e a matemática, dominar essas ferramentas permite que fatos sejam transformados em evidências científicas compreensíveis (Carvalho, 2018).

Uma abordagem que pode levar aos fins esperados para o Ensino de Ciências é a utilização de textos históricos, atividades de leitura e discussão de textos de grandes cientistas (como Galileu, Fahrenheit, Curie ou Darwin) que permitem que os alunos compreendam os obstáculos epistemológicos enfrentados pela humanidade (Carvalho, 2001).

Carvalho (2018) inclusive afirma que essas aulas devem ser problematizadas para que os alunos não apenas leiam, mas analisem o texto e extraiam conclusões fundamentadas. Em casos complexos, a autora sugere transformar textos originais em formatos mais acessíveis, como entrevistas fictícias com cientistas.

Aulas voltadas para a abordagem Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente (CTSA) também podem contribuir para a formação dos estudantes a medida que utilizam temas contemporâneos e polêmicos (como a construção de barragens ou engenharia genética) para desenvolver competências argumentativas (Freitas *et al.*, 2006).

Atividades como debates regrados, fóruns de discussão e análise de informações em diferentes mídias preparam o aluno para a cidadania e a tomada de decisões éticas, os quais, podem ser pilares do empreendimento científico e ajudam a desconstruir visões deformadas da Ciência (Cachapuz *et al.*, 2005; Freitas *et al.*, 2006).

A criatividade pode ser uma aliada na utilização de técnicas pedagógicas alternativas, tais como, dinâmicas de grupo, para quebrar o gelo e promover a socialização inicial. Teatros e dramatizações com o uso da linguagem corporal e dramatização de textos para sensibilizar e facilitar o diálogo sobre temas sociais, como o consumo e o lixo (Franzoni; Freitas; Villani, 1999).

Além disso, podemos destacar exposições e painéis como maneira de proporcionar visibilidade ao trabalho dos alunos, integrando diferentes áreas e envolvendo a comunidade escolar, assim como, a utilização de novas tecnologias, desde softwares de simulação, realidade virtual, edição de vídeos a podcasts para produção de conteúdos e socialização de pesquisas (Cachapuz *et al.*, 2005).

Inclusive, de acordo com a BNCC, a escola deve abordar temas transversais contemporâneos (como meio ambiente, saúde e educação alimentar) aos currículos, preferencialmente de forma integradora (Brasil, 2018). Outra proposta é a formação de grupos de trabalho interdisciplinares, permitindo que os alunos percebam a realidade como uma

totalidade, exigindo que saibam negociar pontos de vista e reconhecer a complementaridade de diferentes especialidades (Pierson; Freitas; Villani, 1999).

Para concluir este tópico, podemos entender o amadurecimento subjetivo como caminho para o professor reconhecer-se como artífice da história escolar, superando a alienação do trabalho prescrito e das rotinas automáticas (Pierson *et al.*, 2008; Villani; Pacca; Freitas, 2009).

O desenvolvimento profissional exige a capacidade de negociar pontos de vista e aceitar que o conhecimento disciplinar é sempre parcial e solidário ao do colega e essa prática coletiva rompe com o espírito de proprietário do saber, transformando o isolamento acadêmico em uma experiência pedagógica plural, engajada e verdadeiramente interdisciplinar (Pierson *et al.*, 2008).

É evidenciado por Carvalho (2001) que pode haver maior sucesso formativo ao converter a sala de aula em um laboratório de investigação da própria prática. Ao assumir-se como pesquisador, o docente desvincula-se de modelos puramente técnicos, produzindo saberes originais que respondem à complexidade, instabilidade e incerteza inerentes ao cotidiano escolar (Barolli *et al.*, 2011).

É válido sustentar que embora o campo da Educação em Ciências seja constituído por diferentes referenciais teóricos e metodológicos, este trabalho concentra-se na Alfabetização Científica, no Ensino por Investigação, na abordagem CTSA e na História e Filosofia da Ciência. A escolha dessas perspectivas decorre de sua proximidade com os objetivos da pesquisa, especialmente por enfatizarem a compreensão da construção do conhecimento científico, a formação crítica dos estudantes e a relação entre ciência, sociedade e cidadania.

1.6 PIBID

Sabe-se que a escola é onde os conhecimentos acadêmicos e os saberes das comunidades locais devem coexistir sem hierarquias para combater as desigualdades sociais, como destaca Zeichner (2010).

A adaptação institucional frente às mudanças contemporâneas é abordada por Esteve (1995), apontando que a transição para uma educação de massas exige que a escola abandone padrões da era medieval de aprendizagem e redefina seu papel social.

Tal ameaça global implicou também o cotidiano escolar, na visão de Nóvoa e Alvim (2021), o cenário pós-pandemia impõe uma metamorfose da escola, exigindo um novo contrato social que recupere a escola como um ambiente físico de encontro humano e de criação coletiva de expectativa de vida.

É possível refletir, que não há uma receita infalível para a mudança, mas é concebível a partir do desenvolvimento de projetos inovadores que rompam com modelos meramente repetitivos, introduzindo novas alternativas que interfiram nos resultados de ensinar e aprender (Bartochak; Sanfelice, 2023), objetivo previsto pela CAPES (2024) em aprimorar a formação de licenciandos no Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID).

O PIBID é integrante da Política Nacional de Formação de Professores do Ministério da Educação e procura fomentar a iniciação à docência e aprimorar a formação inicial de professores no Ensino Superior, promovendo a inserção de licenciandos na rotina das escolas públicas de educação básica, conectando teoria e prática pedagógica (Brasil, 2024) e sua criação é explicada por Paniago e Sarmento (2017) como:

> Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID), criado pelo Decreto nº 7.219/2010 (Brasil, 2010), cuja ação está vinculada à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) [...] com início em 2009, foi direcionado inicialmente às instituições federais de ensino superior, focando as áreas de Física, Química, Biologia e Matemática para o Ensino Médio, atendendo cerca de 3.088 bolsistas [...] em 2014 participaram 284 IES, oferecendo 313 projetos de iniciação à docência a mais de 90 mil bolsistas (licenciandos, professores supervisores da Educação Básica e coordenadores das IES) no país.

Além disso, Bartochak e Sanfelice (2023) explicam que o programa modifica a escola ao desacomodar práticas pedagógicas tradicionais e instituir um ritmo mais dinâmico ao cotidiano escolar, rompendo com modelos meramente repetitivos e introduzindo inovações que interferem nos resultados de ensinar e aprender. A modificação da escola também alcança a dimensão física e sensorial, por meio de ações que revitalizam a infraestrutura escolar e a ocupação pedagógica de áreas verdes, bibliotecas e laboratórios (Soczek, 2011).

Para viabilizar os projetos institucionais, a CAPES concede bolsas às Instituições de Ensino Superior, responsáveis pela seleção interna dos participantes. Podem integrar o PIBID licenciandos, professores da educação básica pública e docentes das IES. Dessa forma, o programa contribui para a melhoria da qualidade da educação básica e para o fortalecimento da formação docente no Brasil (Brasil, 2024).

Nesse cenário, a escola deixa de ser apenas um campo passivo de estágio para se tornar uma protagonista na formação docente, sendo reconhecida como um local legítimo de produção, construção e apropriação de conhecimento (Soczek, 2011).

Essa parceria horizontal contribui para a desmistificação da cultura de superioridade da universidade sobre a escola pública, permitindo que ambas as instituições repensem seus fazeres e projetos pedagógicos (Noffs; Rodrigues, 2016). Além de fomentar o reconhecimento de que os professores exercem um papel ativo na definição das finalidades de seu trabalho,

fundamentando a prática reflexiva na investigação constante do cotidiano escolar (Paniago; Sarmento, 2017).

Os autores, da mesma forma, determinam que ao inserir o licenciando no ambiente escolar desde o início da graduação, permitindo que ele problematize situações complexas e singulares da sala de aula, buscando alternativas por meio da investigação em vez de apenas aplicar técnicas uniformes, conceito este definido como pesquisa-ação, articulado à defesa do professor-pesquisador (Zeichner; Diniz-Pereira, 2005), assemelhando-se à dinâmica proposta pelo PIBID.

No âmbito da gestão e cultura escolar, o PIBID provoca uma movimentação coletiva em torno de feiras, eventos e saraus, incentivando uma maior abertura dos gestores para o diálogo com o público externo e com as famílias (Bartochak; Sanfelice, 2023). Observa-se que a inserção dos licenciandos estimula os professores supervisores (da escola) a se empenharem mais na preparação de suas aulas, agindo como coformadores e atualizando suas próprias práticas docentes (Felício, 2014).

O programa busca promover uma "educação do sensível", integrando dimensões artísticas e poéticas à docência, o que permite enxergar o ambiente escolar com "novas luminosidades" e sensibilidades (Sousa; Iared, 2024).

Contudo, Maciel *et al.* (2022) alertavam que esse potencial modificador seria ameaçado por instabilidades políticas e cortes de financiamento ocorridos após 2015, que geraram insegurança sobre a continuidade das ações e poderiam limitar o programa a uma política assistencialista ou focalizada. Uma adversidade superada pelo estabelecimento de leis que protegem a integridade e continuidade do PIBID (Brasil, 2025).

Apesar dos benefícios, existem outras tensões na implementação, como o risco de a escola utilizar o bolsista de forma inadequada, tratando-o como um "recurso humano disponível" para suprir faltas pontuais de professores, o que desvirtua seu papel investigativo e formativo (Noffs; Rodrigues, 2016).

Além disso, embora o PIBID diminua o "choque de realidade" dos futuros professores, ele não consegue resolver problemas estruturais (Gariglio; Santos, 2023). Dentre os problemas, Bartochak e Sanfelice (2023) citam a desvalorização do magistério, marcada por baixos salários e condições precárias de trabalho. Para Vieira e Mello (2023), a solução exige reformas estruturais que tornem a carreira docente mais atrativa e financeiramente viável.

A fragmentação curricular nas licenciaturas também é um desafio, pois o programa muitas vezes opera de forma isolada, sem transformar permanentemente os currículos das universidades (Ambrosetti *et al.*, 2013). Paniago e Sarmento (2017), assim como Souza e Dias

(2022) recomendam a institucionalização das práticas do PIBID nas matrizes curriculares de formação inicial.

Por último, a ausência de formação pedagógica específica em alguns coordenadores universitários pode limitar a profundidade das reflexões teóricas e práticas (Paniago; Sarmento, 2017). A resolução passa pela oferta de formação continuada para os formadores e maior integração entre saberes específicos e pedagógicos (Fernandes, 2024).

Em suma, o PIBID consolidou-se como um potente instrumento de constituição da identidade docente, promovendo a articulação entre teoria e prática por meio da imersão no cotidiano escolar (Brito; Ferreira; Pucci, 2024; Fernandes, 2024; Paniago; Sarmento, 2017).

O PIBID torna-se uma política pública fundamental para a formação docente, ao instituir o chamado "terceiro lugar" de aprendizagem, descrito por Nóvoa (2022, p. 13), que rompe com a dicotomia entre os conhecimentos acadêmicos da universidade e os saberes práticos do cotidiano escolar (Felício, 2014).

De acordo com Souza e Dias (2022), essa imersão precoce no ambiente da Educação Básica permite que o licenciando construa sua identidade profissional a partir de uma perspectiva crítico-reflexiva, transcendendo a visão da docência como mera vocação ou técnica repetitiva para assumi-la como um ofício baseado na investigação-ação

Ao instituir esse "terceiro lugar", o programa legitima a escola como local de produção de conhecimento e aproxima a universidade da realidade social da Educação Básica (Felício, 2014). Contudo, seu sucesso depende de que o licenciando seja visto como um sujeito ativo em seu processo formativo e não apenas como um executor de tarefas técnicas (Paniago; Sarmento, 2017).

Apesar dos impactos positivos na formação de professores, o programa enfrenta a precarização das relações de trabalho e as pressões de uma lógica neoliberal que ameaçam sua dimensão emancipadora (Vieira; Mello, 2023). Para que o PIBID não seja apenas uma política compensatória e passageira, ele deve ser sustentado por medidas governamentais que garantam a dignidade profissional e a infraestrutura adequada das escolas públicas (Bartochak; Sanfelice, 2023). Somente assim a iniciação à docência poderá transformar, de fato, a qualidade social da educação brasileira (Brito; Ferreira; Pucci, 2024; Vieira; Mello, 2023).

Nas questões políticas, a partir de 2026, a política de fomento à iniciação à docência será fortalecida com a institucionalização permanente do PIBID e a adoção de avaliações bienais para seu acompanhamento. A medida, anunciada pela presidência da CAPES no evento "X Encontro Nacional das Licenciaturas e IX Seminário Nacional do PIBID", que ocorreu entre os dias 7 e 10 de dezembro de 2025, buscou assegurar a continuidade das bolsas aos

licenciandos, eliminando interrupções entre editais. Atualmente, o programa alcança aproximadamente 80 mil bolsistas distribuídos em 290 instituições de ensino superior, evidenciando sua ampla abrangência e impacto na formação docente (Brasil, 2025).

2 CAPÍTULO 2: AGRICULTURA SUSTENTÁVEL

Na Biologia, sustentabilidade significa a adoção de práticas de gestão de recursos que promovam a renovação da base de sustentação dos recursos agroambientais, por meio da continuidade e permanência (Teixeira; Lages, 1996).

A agricultura sustentável busca o manejo e a conservação dos recursos naturais, aliado à orientação de mudanças tecnológicas e institucionais, de modo a garantir a satisfação contínua das necessidades humanas, tanto da geração atual quanto das futuras (Veiga, 1994; Ghini; Bettiol, 2000). Há uma preocupação primordial com o longo prazo, envolvendo a viabilidade social, econômica e ecológica do sistema agrícola, mantendo uma solidariedade sincrônica com a sociedade presente e diacrônica com as gerações futuras (Teixeira; Lages, 1996).

A visão sustentável na agropecuária não é representada por um conjunto fixo de práticas, buscando satisfazer as necessidades humanas de alimentos e fibras e refletir melhorias na qualidade ambiental (Veiga, 1994).

O conceito de sustentabilidade na agricultura requer dinamismo para atender à evolução e ao desenvolvimento da sociedade (Paterniani, 2001a), deve manter os sistemas agrícolas funcionando sem causar prejuízos ao meio ambiente, deve ser autossustentável, garantindo a ciclagem de nutrientes, o manejo de pragas, o uso sustentável do solo e a manutenção da matéria orgânica (Veiga, 1994).

Apesar de firmar-se em diversas teorias relacionadas a sua implantação ideal, a partir de sua tríade ambiental, sociocultural e econômica, a agricultura sustentável requer novos métodos de produção agropecuária, métodos que reduzam os impactos ambientais negativos e garantam alimentos com altos níveis de pureza e ausência de toxidez (Granziera; Saes, 2014).

A agricultura sustentável busca erradicar a fome por meio de sistemas produtivos resilientes, capazes de aumentar a produtividade e preservar os ecossistemas. Essa visão exige a transição de um modelo centrado no produto para um baseado em processos, valorizando a biodiversidade em vez da monocultura, contudo, para ser de fato efetiva, deve equilibrar as três dimensões da sustentabilidade e garantir inclusão e justiça social, assegurar viabilidade econômica e promover a conservação ambiental (Gomes; Rossi, 2021a).

Mas afinal, o que é agricultura sustentável? É possível alcançar realmente a sustentabilidade agrícola? O objetivo central desse capítulo buscará responder a essas e outras perguntas elencando o contexto histórico, as definições para conceitos como agroecologia, permacultura e ecologia regenerativa. Além de discutir a implementação do controle biológico de pragas, a sustentabilidade na produção da cana-de-açúcar e o que de fato é a sustentabilidade dentro dos parâmetros sociais e políticos.

2.1 História da Agricultura Sustentável

A história da agricultura começou há cerca de 10 mil anos, quando a domesticação de plantas permitiu que a humanidade abandonasse o nomadismo e formasse comunidades sedentárias (Paterniani, 2001). No século XIX, a chamada Era 2.0 introduziu máquinas a vapor e o uso intensivo de substâncias sintéticas, aumentando a produtividade, mas gerando poluição e degradação ambiental (Dhanaraju *et al.*, 2022).

Por conta do foco em aumentar a produção de alimentos, surge a Revolução Verde, consolidada em meados da década de 1960, marcando uma era de modernização acelerada e intensificação industrial da agricultura (Pretty; Bharucha, 2014), liderada por figuras como Norman Borlaug, laureado com o Nobel da Paz em 1970 por suas contribuições (Paterniani, 2001).

Essa transformação se baseou na introdução de variedades de sementes de alto rendimento, especialmente cereais, integradas ao uso massivo de fertilizantes sintéticos, agrotóxicos, sistemas de irrigação e mecanização pesada (Teixeira; Lages, 1996). O principal objetivo era elevar a produtividade por unidade de área para combater a fome mundial e garantir a segurança alimentar de uma população em rápido crescimento (Veiga, 1994; Paterniani, 2001).

Apesar do sucesso em aumentar drasticamente o volume de alimentos produzidos, esse modelo "produtivista" gerou graves externalidades negativas. No aspecto ambiental, causou a degradação química e biológica dos solos, contaminação de recursos hídricos por lixiviação e destruição de habitats naturais (Boix-Fayos; Vente, 2023).

Eventos esses divulgados pela obra "Primavera Silenciosa" (1962), de Rachel Carson, que denunciou o sumiço dos pássaros pelo uso de venenos, revelando a toxicidade do modelo sintético de produção. Desse registro surge o termo "agricultura sustentável" que despertou reflexões sobre esse conceito ao expor como a lógica produtivista comprometia a biodiversidade e a saúde humana (Rigotto *et al.*, 2010).

Carson (1962) explica que os inseticidas não foram desenvolvidos inicialmente para o uso na agricultura, mas sim, os insetos eram usados como cobaias para testes de toxinas para serem utilizadas contra exércitos na Segunda Guerra Mundial. Ela disserta:

> Esta indústria é um dos frutos da Segunda Guerra Mundial. No decorrer do desenvolvimento de agentes utilizados na guerra química, algumas das substâncias, criadas no laboratório, revelaram, ao que se descobriu, efeitos letais para os insetos. A descoberta não ocorreu por acaso; os insetos já vinham sendo amplamente usados

> nas experiências que se faziam para testar os agentes químicos de morte para o homem.

A partir do ponto de vista social, a Revolução Verde passou a ser associada à marginalização da agricultura familiar e ao estímulo ao êxodo rural, uma vez que a dependência de tecnologias caras e insumos externos favorecia as grandes propriedades e empresas agrícolas (Granziera; Saes, 2014).

A expansão desse sistema também resultou em um aumento de 700% no consumo de agrotóxicos, gerando graves conflitos socioambientais e a contaminação de águas e solos. Tal realidade fortaleceu movimentos sociais que veem na sustentabilidade uma ferramenta de justiça ambiental contra o silenciamento das comunidades (Rigotto *et al.*, 2010).

Como reação a esse modelo industrial e aos impactos da Revolução Verde, surgiram as agriculturas alternativas, como a orgânica e a biodinâmica (Gonçalves *et al.*, 2024). Pioneiros como Franklin Hiram King e Sir Albert Howard foram fundamentais para estabelecer as primeiras bases científicas da preservação da fertilidade natural do solo (Dahlberg, 1991).

Na década de 1970, conceitos como agroecologia, permacultura e agricultura regenerativa emergiram para integrar teorias ecológicas e sistemas complexos ao manejo da terra. O termo "agricultura sustentável" ganhou reconhecimento oficial apenas no final dos anos 1980, por conta de relatórios da ONU[3] e do Banco Mundial (Dahlberg, 1991).

Entretanto, o conceito de "agricultura sustentável" só ganha reconhecimento oficial internacional a partir da difusão da ideia de "desenvolvimento sustentável" por conta do relatório "Nosso Futuro Comum" da Comissão Brundtland e de documentos do Banco Mundial e da FAO[4] (Nascimento *et al.*, 2022; Brasil, 2025). O relatório diz o seguinte:

> O desenvolvimento sustentável é o desenvolvimento que encontra as necessidades atuais sem comprometer a habilidade das futuras gerações de atender suas próprias necessidades. [...] Na sua essência, o desenvolvimento sustentável é um processo de mudança no qual a exploração dos recursos, o direcionamento dos investimentos, a orientação do desenvolvimento tecnológico e a mudança institucional estão em harmonia e reforçam o atual e futuro potencial para satisfazer as aspirações e necessidades humanas (Brasil, 2025).

A partir da ECO-92[5], consolidou-se a visão da agricultura como uma atividade multifuncional, que deve conciliar a produção econômica com a proteção ambiental e a

---

[3] ONU: Organização das Nações Unidas

[4] FAO: Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura

[5] A Eco-92, ou Rio 92, foi a Conferência da ONU sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, realizada no Rio de Janeiro em 1992, tendo como principal legado a consolidação do conceito de desenvolvimento sustentável e a elaboração de documentos como a Agenda 21 e a Declaração do Rio (Brasil, 2025a).

equidade social (Granziera; Saes, 2014). Atualmente, utiliza-se de tecnologias como IoT[6] e Inteligência Artificial para otimizar recursos e garantir a segurança alimentar de forma sustentável (Dhanaraju *et al.*, 2022).

No final da década de 1980 e início da de 1990, intensificou-se no INRA[7], o debate sobre a reformulação do desenvolvimento agrícola e rural, com a incorporação explícita das questões ambientais às estratégias de pesquisa e políticas do setor (Teixeira; Lages, 1996). Em 1991, a agricultura sustentável passou a ser entendida como um objetivo, e não como um conjunto fixo de práticas, destinado a melhorar a qualidade ambiental enquanto satisfaz as necessidades humanas de forma contínua (Veiga, 1994).

O conceito de multifuncionalidade agrícola foi formalmente incorporado à agenda mundial na Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento (CNUMAD), também conhecida como ECO-92 em 1992, surgindo como uma resposta crítica ao modelo agropecuário produtivista, que gerou inseguranças, especialmente em relação à segurança alimentar (Granziera; Saes, 2014).

O documento FAO/INCRA criado em 1994, uma parceria entre a Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (FAO) e o Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA) do Brasil (FAO, 2025), provocou discussões, indicando respostas para a agricultura familiar em bases agroecológicas e socioeconômicas sustentáveis (Teixeira; Lages, 1996).

Além da criação do programa PRONAF (Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar), representando a legitimação de uma nova categoria social pelo Estado brasileiro (Gomes; Rossi, 2021).

O PRONAF promove o desenvolvimento sustentável rural ao elevar a renda e a produtividade de agricultores familiares e cooperativas com Cadastro Nacional da Agricultura Familiar (CAF) válido. O crédito, operado por bancos e cooperativas, apoia atividades agrícolas e não agrícolas, visando a melhoria da qualidade de vida. O acesso é gratuito e requer a elaboração de um projeto técnico junto à assistência técnica para análise da viabilidade bancária (Brasil, 2025c).

---

[6] A Internet das Coisas (IoT) consiste em sistemas de comunicação digitais voltados à eficiência de serviços e à inovação, integrados por um Plano Nacional para inserção do país na economia digital (Brasil, 2025b).
[7] INRA é a sigla para Instituto Nacional de Pesquisa para Agricultura, Alimentação e Meio Ambiente, a partir de 2020 foi nomeado como INRAE (INRAE, 2024).

A partir dos anos 2000, diversas políticas públicas fortaleceram a agricultura familiar no Brasil. Em 2001, foi criado pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) o Programa de Análise de Resíduos de Agrotóxicos em Alimentos (PARA) (Gomes; Rossi, 2021).

Em 2003, a Lei nº 10.696 instituiu o Programa de Aquisição de Alimentos (PAA), estabelecendo a base legal para a compra direta de alimentos produzidos por agricultores familiares (Gomes; Rossi, 2021). Esse processo avançou em 2006, quando a Lei nº 11.326 definiu a Política Nacional da Agricultura Familiar no ordenamento jurídico brasileiro (Gomes; Rossi, 2021; Morandi *et al.*, 2024).

Entre 2010 e 2020, ocorreu a primeira fase do Plano ABC, o Plano Setorial de Mitigação e Adaptação às Mudanças Climáticas, voltado à consolidação de uma agricultura de baixa emissão de carbono. Reconhecido como o maior plano de fomento a tecnologias sustentáveis de produção do mundo, o ABC representou um marco para práticas agrícolas mais eficientes e ambientalmente responsáveis (Gomes; Rossi, 2021).

O período também foi marcado por avanços na agenda da agroecologia. Em 2012, o Decreto nº 7.794 instituiu a Política Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica (PNAPO) (Gomes; Rossi, 2021; Gonçalves *et al.*, 2024). Nesse contexto, a Agroecologia consolidou-se como uma ciência integradora que reúne princípios agronômicos, ecológicos e socioeconômicos, oferecendo uma abordagem holística para a sustentabilidade da agricultura (Teixeira; Lages, 1996; Gonçalves *et al.*, 2024).

Em 2017, o Censo Agropecuário do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) foi realizado (Levien; Figueirêdo; Arruda, *et al.*, 2021), também chamado de Censo Agro, é a principal pesquisa estatística e territorial sobre a produção agropecuária brasileira, reunindo dados sobre sua estrutura, dinâmica e níveis produtivos, necessários para o planejamento e avaliação de políticas públicas, além de apoiar estudos sobre expansão agrícola, inovação tecnológica e indicadores ambientais e transformações econômicas (IBGE, 2020), neste ano, 77% dos estabelecimentos agrícolas no Brasil foram classificados como agricultura familiar, ocupando 67% do pessoal empregado na agropecuária.

Após 2020, ampliou-se no Brasil a busca por práticas agrícolas mais sustentáveis, com destaque para o uso de bioinsumos microbianos e orgânicos, como extratos de algas, que reduzem a dependência de insumos sintéticos (Feitosa *et al.*, 2024). Nesse cenário, a agricultura familiar permanece essencial no combate à fome e à pobreza (Teixeira; Lages, 1996).

No mesmo período, a Agricultura de Baixo Carbono (ABC) ganhou força com práticas como o Sistema Plantio Direto (SPD) e os Sistemas de Integração Lavoura-Pecuária-Floresta

(ILPF), que aumentam a produtividade, reduzem emissões e diminuem a pressão por desmatamento (Gomes; Rossi, 2021).

Avanços tecnológicos também se intensificaram após 2020, sobretudo com a expansão da Internet das Coisas (IoT), que otimiza insumos, reduz custos e melhora a gestão dos recursos naturais (Gomes; Rossi, 2021). Essas inovações fortalecem ainda mais a agricultura familiar, tornando-a mais eficiente e sustentável.

O Objetivo de Desenvolvimento Sustentável: Fome zero e agricultura sustentável (ODS 2) que tem como objetivo primário "Acabar com a fome, alcançar a segurança alimentar e melhoria da nutrição e promover a agricultura sustentável" (Brasil, *[S.d.]*) busca, até 2030, "dobrar a produtividade agrícola e a renda dos pequenos produtores de alimentos", especialmente mulheres, agricultores familiares, povos indígenas e comunidades tradicionais, garantindo-lhes acesso equitativo à terra, aos insumos, ao crédito e aos mercados, em vista de "acabar com a fome [...] e todas as formas de má-nutrição", seja crônica ou aguda ou obesidade (IPEA, 2019).

Essa ODS também visa "garantir sistemas sustentáveis de produção de alimentos" que aumentem a produção e a produtividade, protejam ecossistemas, fortaleçam a adaptação às mudanças climáticas e melhorem a qualidade da terra, do solo, da água e do ar (IPEA, 2019).

O ministro da Agricultura e Pecuária da época, Flávio Fávaro, destacou que o governo investe indiretamente em tecnologias, tornando a produtividade mais sustentável ao garantir maior apoio aos produtores agrícolas, por conta do Brasil ser um país referência global em energia limpa (Brasil, 2025b).

A COP-30, que ocorreu de 10 a 21 de novembro de 2025 em Belém (PA), destacou quatro Planos de Aceleração de Soluções coordenados ou co-liderados pelo Ministério da Agricultura e Pecuária, reforçando o protagonismo do Brasil no enfrentamento da crise climática. Entre essas ações, o plano RAIZ propõe mapear áreas degradadas e mobilizar investimentos para restaurar terras agrícolas, promovendo segurança alimentar, geração de empregos verdes e desenvolvimento rural sustentável por meio de cooperação internacional. (Brasil, 2025a).

Outro conjunto de iniciativas inclui o uso sustentável de fertilizantes, em parceria com o Reino Unido, e a redução de emissões de metano na pecuária e no arroz, com foco em inovação agrícola e engajamento direto dos produtores rurais (Brasil, 2025a).

O programa RenovAgro, inserido no âmbito do Plano Safra 2025/2026, financia ações que promovem a recuperação de áreas degradadas, a integração lavoura-pecuária-floresta, a

agricultura orgânica, o uso de bioinsumos e tecnologias para redução das emissões de gases de efeito estufa (Brasil, 2025c).

Esse instrumento também abrange a recomposição de áreas de preservação permanente e reserva legal, bem como o fomento de geração de energia renovável nas propriedades, reforçando o vínculo entre produção agropecuária e conservação ambiental (Brasil, 2025c).

Atualmente, o termo RenovAgro é visto como um gradiente que vai de ajustes simples no padrão atual a metas de mudanças estruturais na sociedade e a sustentabilidade tornou-se inevitável diante da demanda por alimentos saudáveis e das crises climáticas globais. Mas longe de ser simples, essa transição exige o redesenho de sistemas para que sejam menos agressivos ao ser humano e à natureza (Nascimento *et al.*, 2022).

Por fim, é válido salientar que a partir do Plano Diretor da Embrapa 2024-2030 (EMBRAPA, 2024) algumas medidas devem ser tomadas quanto a necessidade de uma agricultura mais sustentável, nesse contexto:

> Deve-se observar, entretanto, que, para a implementação de sistemas de produção sustentáveis, é necessário incentivar boas práticas de produção agropecuária, não só para reduzir as emissões de GEEs, mas também para conservar os recursos naturais (solos, água, biodiversidade e florestas naturais), garantindo a produção futura (EMBRAPA, 2024, p. 11).

Então, nessa perspectiva, podemos afirmar com precisão que existe a possibilidade de implantar uma agricultura realmente mais sustentável?

2.2 Agroecologia, permacultura e agricultura regenerativa

A agroecologia é definida como uma ciência, uma prática e um movimento social que busca integrar conhecimentos científicos e saberes populares. Sua abordagem transcende a produção puramente técnica, valorizando a vida humana e a saúde ambiental sob uma perspectiva sistêmica e holística (Nascimento *et al.*, 2022). Ela propõe a transformação dos sistemas agroalimentares atuais em modelos mais justos e sustentáveis (Morandi *et al.*, 2024).

> A agroecologia busca compreender como os sistemas agrícolas tradicionais e indígenas do Terceiro Mundo alcançaram a sustentabilidade por meio de adaptações sociais, econômicas e tecnológicas ao ambiente local. A agroecologia concentra-se principalmente nos sistemas agrícolas e comunitários, incluindo questões relacionadas à posse da terra e à justiça social (Dahlberg, 1991, p. 2, tradução nossa)

Diferente do modelo da Revolução Verde, focado em monoculturas e insumos sintéticos, a agroecologia baseia-se em uma perspectiva focada em processos ecológicos e sociais. Seus pilares fundamentais incluem o incremento da biodiversidade, a proteção permanente do solo e a exclusão do uso de agrotóxicos sintéticos. O objetivo é manter a

produtividade sem comprometer os recursos para as gerações futuras (Nascimento *et al.*, 2022; Morandi *et al.*, 2024).

Como ciência, ela adota o agroecossistema como unidade de análise, buscando a utilização eficiente de recursos naturais como a água e a energia. Suas estratégias de manejo priorizam a dinamização de processos internos, como a ciclagem de nutrientes e o equilíbrio biológico. A fertilidade, nesse contexto, é a sinergia entre as propriedades físicas, químicas e biológicas do solo (Gomes; Rossi, 2021).

Essa abordagem promove a transição de uma agricultura de produtos para uma agricultura fundamentada em processos biológicos. Valoriza-se a vida em diversidade em detrimento da monocultura, aproveitando as interações naturais entre os organismos do ecossistema. Técnicas como a adubação verde e o uso de bioinsumos são ferramentas essenciais desse modelo (Gomes; Rossi, 2021; Morandi *et al.*, 2024).

Práticas como o uso de adubos orgânicos e microrganismos eficientes fortalecem o metabolismo e a resiliência dos cultivos. Essas tecnologias são acessíveis aos agricultores e permitem o manejo de pragas com baixo investimento econômico. Tais insumos locais garantem autonomia técnica e segurança produtiva aos agricultores familiares (Stoffel *et al.*, 2024).

Além disso, a agroecologia desempenha um papel político crucial ao defender a soberania alimentar e o fortalecimento das comunidades rurais (Morandi *et al.*, 2024). Ela reconhece os agricultores camponeses como protagonistas e educadores, respeitando as identidades e as raízes territoriais, permitindo a construção de soluções adequadas às realidades e dinâmicas locais (Silva; Ciríaco; Zen, 2024).

No âmbito social, contribui diretamente para a promoção do Direito Humano à Alimentação Adequada e para a segurança nutricional, que auxiliam na redução da pobreza rural e na oferta de alimentos saudáveis e isentos de resíduos tóxicos. Além disso, a diversidade produtiva gera resiliência frente às crises econômicas e climáticas (Stoffel *et al.*, 2024), as autoras também explicam:

> É impossível abordar Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável sem mergulhar em sua complexidade, sem considerar a interdisciplinaridade, sem assumir sua necessária abordagem sistêmica para poder tratar de questões como: territorialidade, soberania e segurança alimentar, questões de gênero, biodiversidade, educação agroecológica, aspectos nutricionais e saúde, dimensão econômica solidária, questões de sucessão familiar, cultura dos povos tradicionais, patrimônio histórico e cultural, manejo agroecológico, preservação da biodiversidade, comunicação, aspectos semânticos, entre outros temas (Stoffel *et al.*, 2024, p. 8).

A transição ocorre em níveis que vão da racionalização de insumos ao redesenho completo dos sistemas produtivos. Modelos como os sistemas agroflorestais e a integração lavoura-pecuária-floresta exemplificam a aplicação prática desses conceitos. Essas inovações permitem conciliar alta produtividade com a conservação da biodiversidade e dos ecossistemas (Morandi *et al.*, 2024).

Não obstante, a permacultura, termo cunhado por Bill Mollison e David Holmgren na década de 1970, originou-se como a descrição de um sistema integrado e evolutivo de espécies vegetais e animais de produção necessários à humanidade (Holmgren, 2013). Ela é explicada da seguinte forma:

> A permacultura utiliza uma abordagem de design da paisagem ecológica que enfatiza o cultivo em múltiplos estratos, os sistemas aquícolas e a integração dos sistemas domésticos ao projeto. Em vez de buscar extrair a sabedoria ecológica e social de sistemas existentes há muito tempo, como faz a agroecologia, a permacultura procura projetar e criar novos modelos baseados em ecossistemas (Dahlberg, 1991, p. 2, tradução nossa).

Contudo, em seus estágios iniciais, enfrentou diversas barreiras financeiras e sociais, além de educacionais e institucionais, dificultando sua adoção, como é descrito por Nascimento *et al.* (2022). Expandindo-se, posteriormente, para a visão de uma cultura permanente, porém sustentável, foi definida como o *design* consciente de paisagens que mimetizam padrões e relações encontradas na natureza para prover alimentos, fibras e energia, transcendendo a técnica agrícola isolada (Holmgren, 2013).

A sua publicização se estabeleceu por volta de 1980 como uma tecnologia para o desenvolvimento rural sustentável, motivada pela preocupação com os impactos negativos da agricultura convencional. E de maneira geral, o modelo busca integrar práticas que respeitem o equilíbrio natural e a vida no campo (Nascimento *et al.*, 2022; Morandi *et al.*, 2024).

A essência da permacultura coaduna-se com o Plano de Agricultura de Baixa Emissão de Carbono (Plano ABC), que fomenta a recuperação de pastagens e sistemas integrados (ILPF) para otimizar o sequestro de carbono e mitigar emissões de gases de efeito estufa (GEE) (Holmgren, 2013).

Sob esta ótica, a fertilidade transcende a análise química mineral e estabelece-se na sinergia entre propriedades físicas, químicas e biológicas do solo, onde a adubação verde com leguminosas garante a fixação biológica de nitrogênio e a manutenção de microbiomas (Gomes; Rossi, 2021).

A gestão eficiente da água e da energia é outro pilar fundamental, onde a permacultura valoriza os recursos renováveis e soluções “pequenas e lentas” (Holmgren, 2013). Na prática

brasileira, isso pode se traduzir na adoção de sistemas de irrigação eficientes (como gotejamento e microaspersão) e na utilização de águas residuárias ou de chuva, o que reduz a pressão sobre recursos hídricos primários e contribui para a segurança alimentar em cenários de mudanças climáticas (Levien; Figueirêdo; Arruda, 2021).

Tais inovações estão alinhadas à transformação digital e à bioeconomia previstas no Plano Diretor da Embrapa, que busca automatizar processos e gerar inteligência territorial para uma ocupação agrícola racional (EMBRAPA, 2024) e busca a integração de estratégias que visam a produção de alimentos com qualidade e preservação ambiental (Nascimento *et al.*, 2022).

Como tecnologia sustentável, ela exige o uso de informações qualificadas no planejamento de sistemas (Levien; Figueirêdo; Arruda, 2021), visto que o foco central reside no redesenho dos sistemas agrícolas para atingir a autossustentabilidade (Nascimento *et al.*, 2022). Este processo prioriza o manejo eficiente da água e a proteção da base de recursos naturais. Assim, contribuindo para uma agricultura mais resiliente frente a desafios globais (EMBRAPA, 2024).

Agricultura esta que vai ao encontro da agricultura regenerativa, a partir de seu foco central na melhoria da saúde e da fertilidade do solo, possibilitando a reversão dos processos de degradação (Khangura *et al.*, 2023). Propondo que a produção deve aumentar a base biológica da terra em vez de esgotá-la (Giller *et al.*, 2021). Por conseguinte:

> A agricultura regenerativa, assim denominada por Rodale (1983), adota uma abordagem mais abrangente por meio do uso da teoria da hierarquia ecológica. Ela busca compreender como restabelecer e regenerar, a longo prazo, não apenas os sistemas locais de cultivo e as famílias agricultoras, mas também as comunidades rurais, as paisagens e as regiões. Essa abordagem pode ser ampliada para incluir todo o sistema alimentar: produção de alimentos, processamento, conservação, distribuição, preparo, consumo, reciclagem e descarte (Dahlberg, 1990, p. 2, tradução nossa).

White (2020) argumenta que as práticas regenerativas são norteadas por cinco princípios: minimizar o distúrbio do solo, manter a cobertura vegetal constante, preservar raízes vivas, aumentar a diversidade de espécies e integrar animais ao sistema. O objetivo é imitar processos e relações encontrados na própria natureza. Um dos principais problemas que a autora cita é a erosão e degradação física do solo, fenômeno por vezes chamado de “pico do solo”.

A prática reconstrói a camada superficial através do sequestro de carbono orgânico, melhorando a estrutura e fertilidade, o que previne a perda de terra arável por ventos ou chuvas. Ela corrige a ineficiência hídrica e a poluição de aquíferos, causadas pelo escoamento superficial e pela compactação do solo (Rhodes, 2017).

Ao aumentar a matéria orgânica, o solo ganha maior capacidade de retenção de água, agindo como um reservatório que mitiga inundações, resiste a secas e facilita a recarga de águas subterrâneas (White, 2020). Além do sequestro de carbono atmosférico por conta da fotossíntese, armazenando-o no solo como matéria orgânica para mitigar as mudanças climáticas (Khangura *et al.*, 2023). O aumento do carbono orgânico melhora a estrutura do solo, a retenção de água e a ciclagem de nutrientes (Rhodes, 2017; White, 2020).

As definições do termo variam entre abordagens focadas em processos (técnicas aplicadas), em resultados (impactos ambientais mensuráveis) ou em uma combinação de ambos (Newton *et al.*, 2020). A saúde do solo é frequentemente o ponto de entrada para gerar múltiplos serviços ecossistêmicos (O'Donoghue; Minasny; McBratney, 2022).

Diferente da sustentabilidade convencional, que muitas vezes foca em apenas manter o estado atual de um recurso já degradado, a regeneração busca revivificar e expandir a capacidade produtiva natural. Ela visa criar condições ótimas para a vida acima e abaixo do solo (Rhodes, 2017; White, 2020).

A integração de pecuária e policultivos é considerada essencial para estimular o microbioma do solo e reduzir a dependência de insumos sintéticos (Khangura *et al.*, 2023). Isso fortalece a resiliência do ecossistema agrícola contra pragas, doenças e eventos climáticos extremos (Newton *et al.*, 2020).

O sistema combate a perda massiva de biodiversidade resultante de monoculturas e do uso excessivo de agrotóxicos. Por meio da diversificação de espécies e integração de animais, a agricultura regenerativa reestabelece teias alimentares complexas e microrganismos benéficos que promovem o equilíbrio ecológico e a sanidade das plantas (Khangura *et al.*, 2023).

Outro distúrbio fundamental são as mudanças climáticas, impulsionadas pela alta emissão de gases de efeito estufa na agricultura industrial (White, 2020). A agricultura regenerativa foca no sequestro de carbono atmosférico, transformando o solo em um dreno vital que captura e armazena CO2 de forma estável por meio da fotossíntese e da biologia do solo (O'Donoghue; Minasny; McBratney, 2022).

No âmbito humano, ela corrige o declínio socioeconômico de comunidades rurais e a vulnerabilidade financeira causada pela dependência de insumos externos caros. Ao reduzir custos e melhorar a resiliência econômica das fazendas, ela promove a autonomia, a saúde e o bem-estar das famílias agricultoras e de suas comunidades (Giller *et al.*, 2021; O'Donoghue; Minasny; McBratney, 2022).

Aborda também a queda na densidade nutricional dos alimentos modernos, frequentemente pobres em minerais devido ao esgotamento mineral do solo (Rhodes, 2017). O

foco na vitalidade biológica do sistema permite a produção de alimentos mais saudáveis e nutritivos, restabelecendo o nexo direto entre a saúde do solo e a saúde humana (White, 2020).

No Brasil, o Ministério da Agricultura e Pecuária (2025) destacou na AgriZone, em Belém, durante a COP30, uma série de ações governamentais para ampliar a agricultura regenerativa, com foco em políticas de crédito rural, instrumentos de mercado e mecanismos de financiamento que facilitem o acesso de produtores a tecnologias de baixo impacto e promovam práticas sustentáveis no campo, reforçando o papel do Brasil na agenda global de sustentabilidade.

A grosso modo, enquanto a permacultura e a agroecologia enfatizam a autossuficiência local e o conhecimento popular, a agricultura regenerativa tem sido adotada por grandes corporações globais que buscam restaurar a saúde do solo em milhões de acres (Nascimento *et al.*, 2022; Newton *et al.*, 2020; O'Donoghue; Minasny; McBratney, 2022).

Vale mencionar, que embora esses sistemas sejam escaláveis, eles apresentam desafios específicos para o grande produtor, como a necessidade de logística complexa, mecanização que minimize danos ao solo e a dependência de assistência técnica especializada (Nascimento *et al.*, 2022).

Enquanto na agricultura familiar, essas práticas são consideradas ideais por promoverem a segurança alimentar, a diversificação da renda e o uso intensivo de processos naturais em áreas menores, reduzindo a dependência de insumos externos caros (Morandi *et al.*, 2024).

E apesar de historicamente esses conceitos terem forte ligação com a agricultura familiar e o pequeno produtor, a utilização da agroecologia, permacultura e agricultura regenerativa é possível e já ocorre em larga escala, inclusive na cultura da cana-de-açúcar (Holmgren, 2013; Nascimento *et al.*, 2022).

A viabilidade técnica desses sistemas oriundos na agricultura sustentável em grandes extensões, assim como a cana-de-açúcar, pode ser exemplificada pelos seguintes pontos: controle biológico, manejo de solo e palhada, integração e rotação de culturas e adoção corporativa, além do impacto social, quando referente ao trabalhador que realiza suas atividades na lavoura (Nascimento *et al.*, 2022).

O Controle biológico no Brasil é referência mundial no seu uso em larga escala, com cerca de quatro milhões de hectares de cana-de-açúcar tratados com o parasitoide *Cotesia flavipes* e o uso de fungos entomopatogênicos como *Metarhizium anisopliae* para controle de pragas da cana tem crescido em 20% ao ano (Nascimento *et al.*, 2022).

Quando é discutido sobre o Manejo de Solo e Palhada, pode-se citar práticas regenerativas como o plantio direto e a manutenção da palhada sobre o solo na cana-de-açúcar

(colheita mecanizada sem queima) garantem produtividade similar ao método convencional, reduzindo a erosão e aumentando o sequestro de carbono (Morandi *et al.*, 2024).

A Integração e Rotação diz respeito ao fomento do Plano ABC+ sobre a expansão de sistemas integrados (como ILPF) e a rotação de culturas com leguminosas em grandes áreas para que haja a mitigação das emissões de gases de efeito estufa e recuperar pastagens degradadas (Morandi *et al.*, 2024).

Grandes empresas do setor agroalimentar, como Cargill e General Mills, estabeleceram metas para implementar práticas regenerativas em milhões de hectares para garantir a resiliência do suprimento global diante das mudanças climáticas (Newton *et al.*, 2020).

No entanto, a aplicação bem-sucedida em larga escala depende da integração entre ciência, políticas públicas e inovação tecnológica para superar as limitações do modelo industrial tradicional (Holmgren, 2013; EMBRAPA, 2024).

2.3 Controle Biológico

Apesar do controle biológico ser abordado em um tópico isolado, a técnica é considerada um componente estrutural e indissociável da permacultura, agroecologia e agricultura regenerativa (Nascimento *et al.*, 2022). Para Holmgren (2013), o manejo integrado de pragas (MIP) é um dos domínios fundamentais para o manejo da terra.

Na agricultura regenerativa, ele é considerado uma ferramenta essencial para restaurar a saúde do ecossistema e reduzir a dependência de insumos sintéticos com o objetivo de substituir o combate sintético dos agrotóxicos por relações biológicas que mantenham o equilíbrio das populações no campo (Giller *et al.*, 2021; O'Donoghue; Minasny; McBratney, 2022).

Como pilar do MIP, o controle biológico pode ser conservativo (preservar inimigos naturais no local) ou aumentativo (liberação massal de agentes) (Nascimento *et al.*, 2022). Ambas as abordagens são vitais para a transição de uma "agricultura de produtos" para uma "agricultura de processos" (Gomes; Rossi, 2021), os autores também explicam:

> Na agricultura baseada em produtos, quando o produtor precisa fornecer, por exemplo, nitrogênio (N) às plantas, ele recorre a um adubo químico, seja ureia ou uma formulação NPK, no qual, além de fornecer o nitrogênio, poderá fornecer fósforo (P) e potássio (K). Na agricultura de processos, o produtor prioriza a fixação biológica do nitrogênio (FBN) pela adubação verde com espécies de plantas fabáceas (leguminosas), as quais, por simbiose com bactérias do solo, fixam o nitrogênio, fornecendo-o ao sistema solo-planta. Lembre-se que, na natureza, o nitrogênio é encontrado na forma de gás na atmosfera, ocupando cerca de 78% dos gases (p. 42).

Essas correntes utilizam o controle biológico para promover a resiliência do agroecossistema, aproveitando a diversidade de espécies para regular pragas naturalmente. Assim, a técnica deixa de ser um "remédio" para se tornar parte do design biológico do sistema produtivo (Nascimento *et al.*, 2022; O'Donoghue; Minasny; McBratney, 2022).

O controle biológico é a ação de inimigos naturais que mantém a população de pragas abaixo do nível de dano econômico (Arroyo *et al.*, 2023; Gravena, 1992; Parra *et al.*, 2002a), que consiste no uso de organismos vivos para regular fitófagos e patógenos, visando restituir o equilíbrio do agroecossistema (Bettiol; Morandi, 2009; Gravena, 1992), sendo a prática um pilar essencial para uma agricultura sustentável e ambientalmente segura (Morandi, 2010; Parra *et al.*, 2002b).

As estratégias incluem o controle clássico, focado em efeitos de longo prazo, e o aplicado, via liberações inundativas ou inoculativas (Gravena, 1992). No Brasil, milhões de hectares são protegidos anualmente por agentes como *Cotesia flavipes* e *Trichogramma galloi* (Gallo, 1980). O método evoluiu para liberações em larga escala com eficácia comparável aos agrotóxicos (Monnerat *et al.*, 2000; Parra, 2019).

O uso adequado requer que o método seja integrado ao Manejo Integrado de Pragas (MIP), unindo táticas culturais, físicas e genéticas (Gravena, 1992). É necessário um planejamento interdisciplinar que envolva especialistas em taxonomia, ecologia e biologia (Parra *et al.*, 2002b). O sucesso reside na compreensão holística das interações biológicas do sistema (Bettiol; Campanhola, 2003).

Agentes de biocontrole como entomopatógenos (fungos, bactérias, vírus e nematoides) devem ser específicos para o alvo visado (Galbieri; Belot, 2016), por exemplo, o uso de fungos como *Metarhizium* e *Beauveria* que invadem o inseto pela cutícula, sendo muito eficazes sob condições de alta umidade (Pereira; Santos, 2022). Já vírus como o baculovírus atuam por ingestão em diversas lagartas (Bettiol; Campanhola, 2003; Figueiredo; Martins-Dias; Cruz, 2006).

Uma outra questão envolvendo o controle biológico está relacionada à estrutura da paisagem e a manutenção de áreas naturais próximas às lavouras, as quais podem sustentar a diversidade de inimigos naturais como fragmentos florestais que funcionam semelhantes a refúgios oferecendo fonte de alimento alternativo, potencializando o controle natural e quanto mais complexas são as paisagens, menor a necessidade de intervenções químicas sintéticas frequentes (Medeiros *et al.*, 2019; Nascimento *et al.*, 2022).

Existe também a preocupação em garantir a qualidade e viabilidade dos agentes biológicos, um passo crítico para a eficácia no campo, visto que o produtor deve verificar

parâmetros como pureza, concentração e estabilidade do ingrediente ativo no armazenamento (Bettiol; Morandi, 2009; Parra *et al.*, 2002b). Além de biofábricas modernas seguem protocolos rigorosos para disponibilizar produtos biológicos de alto padrão (Morandi, 2010; Parra *et al.*, 2002).

Assim, a aplicação deve considerar a sensibilidade dos agentes vivos a fatores ambientais como temperatura e radiação solar, então, recomenda-se realizar pulverizações preferencialmente ao final da tarde para proteger microrganismos da radiação ultravioleta e manter o monitoramento do microclima local, que é essencial para o sucesso da infecção dos patógenos (Bettiol; Campanhola, 2003; Galbieri; Belot, 2016).

Caso haja o uso de agrotóxicos somados ao controle biológico, se torna fundamental observar a seletividade dessas substâncias aplicadas para não prejudicar as populações de predadores e parasitoides, já que alguns inseticidas modernos são seletivos e permitem a coexistência harmônica entre diferentes métodos de controle (Monnerat *et al.*, 2000; Parra *et al.*, 2002a). O uso de produtos sintéticos incompatíveis pode anular o efeito do controle biológico e causar novos desequilíbrios (Pereira; Santos, 2022).

Um aliado do controle biológico são as tecnologias de agricultura de precisão, como drones e sensores remotos, que permitem identificar reboleiras e focos iniciais de infestação, gerando um mapeamento detalhado da produtividade e da infestação possibilitando aplicações em taxas variáveis (Galbieri; Belot, 2016; Parra, 2019). Isso otimiza o uso de nematicidas biológicos e químicos, aumentando a rentabilidade (Galbieri; Belot, 2016).

O controle biológico moderno representa a chegada de um futuro sustentável para a agricultura brasileira. Substituir agrotóxicos por processos biológicos atende à demanda da sociedade por alimentos saudáveis, entretanto, o foco deve ser a transição para sistemas de cultivo menos dependentes de insumos sintéticos e energeticamente mais eficientes (Bettiol; Campanhola, 2003).

2.3.1 História do Controle Biológico

O controle biológico é um fenômeno natural que consiste na regulação de populações de plantas e animais por seus inimigos naturais (Parra *et al.*, 2002). Esses agentes de mortalidade biótica atuam limitando a atividade de patógenos ou reduzindo o número de pragas no ambiente (Parra *et al.*, 2002; Parra, 2019). Essencialmente, define-se como o uso de um organismo vivo para controlar outro (Bettiol; Morandi, 2009).

Conceitualmente, envolve a redução do inóculo ou das atividades de uma praga por meio de organismos que não o homem (Bettiol; Morandi, 2009). Entre esses agentes estão

insetos, fungos, bactérias, vírus, nematoides e protozoários (Parra *et al.*, 2002a). O objetivo central é manter ou restituir o equilíbrio do agroecossistema de forma sustentável (Parra, 2019).

A ideia de que organismos vivos podem reduzir pragas é milenar e surgiu com práticas empíricas na antiguidade. Os chineses foram pioneiros ao utilizar a formiga Oecophylla smaragdina para controlar brocas em citros no século III a.C., além deles, os Egípcios também já exploravam doenças de insetos há quase 5.000 anos (Parra *et al.*, 2002; Monnerat *et al.*, 2000).

As bases científicas da patologia de insetos foram elaboradas entre os séculos XVIII e XIX por pesquisadores como Louis Pasteur, que abriu espaço para as primeiras aplicações intencionais de vírus e fungos no controle microbiano (Bettiol; Morandi, 2009). Antes disso, em 1602, U. Aldrovandi já havia relatado tecnicamente o parasitismo em lagartas (Parra *et al.*, 2002a).

O marco moderno do controle biológico clássico foi a introdução da joaninha *Rodolia cardinalis* na Califórnia, em 1888, trazida da Austrália, e possibilitou o controle total do pulgão branco em apenas dois anos (Gravena, 1992). Esse sucesso comprovou a eficácia da importação e colonização de inimigos naturais exóticos para o manejo de pragas (Parra *et al.*, 2002a).

No início do século XX, a descoberta da bactéria *Bacillus thuringiensis* trouxe grandes avanços ao controle microbiano (Valicente, 2009). Contudo, a síntese de agrotóxicos como o DDT em 1939 interrompeu temporariamente a evolução do método (Morandi, 2010; Parra *et al.*, 2002). O uso indiscriminado de agrotóxicos gerou resistência em pragas e sérios desequilíbrios ambientais (Bettiol; Morandi, 2009; Parra *et al.*, 2002a).

A conscientização sobre os danos causados por substâncias tóxicas na década de 1960 impulsionou o ressurgimento das práticas biológicas (Morandi, 2010; Parra *et al.*, 2002). O livro “Primavera Silenciosa” foi crucial para alertar a sociedade e fomentar o Manejo Integrado de Pragas (MIP) (Parra *et al.*, 2002a). Atualmente, o método é um pilar indispensável para uma agricultura produtiva e sustentável (Parra, 2019).

No Brasil, o histórico iniciou-se na década de 1920 com a introdução de parasitoides para controlar pragas do pessegueiro, café e maçã (Parra *et al.*, 2002a). O primeiro artigo científico nacional foi publicado em 1950 por Reinaldo Foster. Ele descreveu a inativação de vírus do fumo por filtrados do fungo *Trichoderma sp*. (Bettiol; Morandi, 2009).

A estruturação comercial no país consolidou-se a partir de 1986 com reuniões técnicas nacionais que organizaram a área. Em 1987, surgiu o primeiro produto biológico comercial, à base de *Trichoderma viride*, para controle de doenças em macieiras. Desde então, surgiram

diversas empresas especializadas na produção massal desses agentes (Bettiol; Morandi, 2009; Morandi, 2010).

Hoje, o Brasil é referência mundial, tratando milhões de hectares com agentes como Cotesia flavipes e Baculovirus (Parra, 2019). O método evoluiu de ações lentas para liberações inundativas com eficácia e rapidez semelhantes aos produtos sintéticos (Parra *et al.*, 2002a; Parra, 2019). O país conta com biofábricas modernas e legislação específica para garantir a qualidade dos bioprodutos (Bettiol; Morandi, 2009).

No âmbito do manejo produtivo, a permacultura converge com as premissas do Manejo Integrado de Pragas (MIP) e do Controle Biológico, priorizando a integração em vez da segregação (Holmgren, 2013). As fontes indicam que a diversificação de agroecossistemas, por meio de policultivos e plantas atrativas, aumenta a resiliência e a abundância de inimigos naturais, reduzindo a dependência de insumos sintéticos persistentes (Nascimento *et al.*, 2022).

Essa abordagem é reforçada pela bioprospecção de microrganismos e pelo uso de bioinsumos, que, ao interagirem simbioticamente com as plantas na rizosfera, atuam como "blindagem" contra patógenos e promotores de crescimento, alinhando a eficiência tecnológica à preservação da biodiversidade (Morandi *et al.*, 2024).

2.4 Políticas Públicas na Agricultura Sustentável

Ao analisar as políticas públicas brasileiras voltadas à agricultura sustentável entre 2020 e 2025, Fernandes et al (2025) é notório que as mesmas apresentam avanços importantes na criação de instrumentos capazes de conciliar produtividade, preservação ambiental e inclusão social. Programas como o Plano ABC+, o PRONAF e linhas de crédito específicas demonstram o esforço do Estado em promover uma transição agropecuária baseada em práticas ambientalmente responsáveis, socialmente justas e economicamente viáveis.

O Plano ABC+ (2020-2030) é uma política pública do Ministério da Agricultura e Pecuária (MAPA) que sucede o programa original Plano ABC (2010-2020) e tem por objetivo promover a adaptação às mudanças climáticas e a baixa emissão de carbono na agropecuária brasileira, surgindo como uma resposta às metas climáticas assumidas pelo Brasil no Acordo de Paris (Brasil, 2023a, 2023b).

O PRONAF foi criado para fomentar o desenvolvimento sustentável da agricultura familiar no Brasil, apoiando tanto atividades agrícolas quanto não agrícolas em estabelecimentos rurais ou aglomerados urbanos próximos, na tentativa de suprir as necessidades dos pequenos produtores, gerando empregos, aumentando a produtividade, inclusão, renda e cidadania no meio rural (Brasil, 2024).

Além desses programas e das linhas de crédito possibilitarem a estabilidade do setor agropecuário, essas iniciativas também refletem uma compreensão crescente sobre a necessidade de integrar a sustentabilidade às estratégias de expansão do setor rural, especialmente diante do agravamento das mudanças climáticas e da pressão por competitividade nos mercados internacionais (Fernandes *et al.*, 2025).

As políticas públicas de agricultura sustentável (2020–2025) também financiam a capacitação de agricultores, tendo a educação escolar como pilar estratégico. O ensino técnico e a adaptação curricular são fundamentais para renovar a agricultura familiar, sendo complementados pelo PNAE (Programa Nacional de Alimentação Escolar), que é um instrumento fundamental para que as escolas tenham merenda (Fernandes *et al.*, 2025).

No contexto escolar, a integração da sustentabilidade é considerada essencial para a formação integral dos alunos, especialmente em áreas rurais, pois conecta a realidade socioambiental dessas comunidades à educação e fomenta a consciência ecológica o mais cedo possível (Silva *et al.*, 2025)

Santos *et al.* (2023) cita que na busca por uma agricultura efetivamente sustentável em suas dimensões produtiva, ecológica, social e cultural, a Educação Ambiental é um agente de mudança de paradigmas para expandir a agroecologia e criar uma cultura de produção agropecuária ecologicamente sustentável, pois relaciona a realidade socioambiental das comunidades rurais à educação e promove a consciência ecológica o mais cedo possível (Silva *et al.*, 2025).

O sindicalismo da agricultura familiar procura apoiar técnicas de produção com menores impactos ambientais, o resgate de conhecimentos tradicionais e a prática da agricultura ecológica (Albani; Cousin; Dickmann, 2022), podendo-se considerar a agroecologia como a base da agricultura sustentável, propondo reformas quanto à substituição de agrotóxicos por práticas adaptadas ao meio ambiente local para gerar sistemas alimentares sustentáveis (Daufenback *et al.*, 2022).

Diante da fragilidade do conhecimento da população sobre sistemas produtivos mais sustentáveis, é considerado imprescindível a adoção de ações voltadas para a Educação Ambiental, sobretudo a alfabetização agroecológica, no intuito de ressignificar a relação das pessoas com o meio ambiente, objetivando a produção de alimentos saudáveis e a promoção de modos de vida mais sustentáveis no campo e na cidade (Matos *et al.*, 2021)

Nessa perspectiva, Santos *et al.* (2023) afirma que a agroecologia e a Educação Ambiental são indissociáveis, o que mantém as práticas em constante transformação, otimizando técnicas e evidenciando a conservação ambiental, logo, a EA deve ser ampliada

para incorporar a teoria e a prática agroecológica, questionando criticamente o modelo de agricultura em si (Daufenback *et al.*, 2022) e entendida como crucial para a formação de cidadãos conscientes e responsáveis, integrando a temática da agricultura familiar ao cotidiano escolar e fortalecendo os laços comunitários (Bastos; Miranda, 2025)

Matos *et al.* (2021) defende a necessidade de incorporar temas e métodos agroecológicos no currículo educacional, do ensino fundamental ao superior, a fim de promover a alfabetização agroecológica, sendo uma prática educativa integrada, contínua e permanente em todos os níveis e modalidades do ensino, envolvendo valores e práticas para a manutenção da vida e a sustentabilidade.

Visto que, apesar de estar integrada ao currículo, a EA atualmente não atende a todos os requisitos, Albani, Cousin e Dickmann (2022) sugere que a Educação Ambiental deve ser aliada à tecnologia da informação como impulsionadora para a sustentabilidade rural. O acesso a informações úteis sobre cultivo e cotação de produtos é um passo importante no processo educativo e na sensibilização para a sustentabilidade.

No ensino de Biologia, sugere-se a utilização do enfoque CTS para abordar temas como agronegócio e agriculturas sustentáveis, estimulando a reflexão sobre questões socioambientais, além de metodologia, como o júri simulado, permite abordar explicitamente a agroecologia, as agriculturas orgânica e regenerativa e a permacultura, focando em seus princípios ecológicos, manejo de ecossistemas e demandas por alimentos saudáveis e sustentáveis e a partir dos debates, houve o destaque de pontos como Educação Ambiental, conscientização, saúde e meio ambiente (Silva, 2024b)

Os projetos não restritos a uma única disciplina, como a horta orgânica e compostagem caseira podem destacar-se como ações específicas mais eficazes na Educação Ambiental voltada para a agroecologia e agricultura familiar (Bastos; Miranda, 2025).

A horta orgânica também permite aos alunos aprenderem sobre agricultura sustentável, tendo como ênfase a importância dos alimentos orgânicos e as técnicas de cultivo sem o uso de agrotóxicos (Bastos; Miranda, 2025), sendo um projeto visto como um laboratório vivo que integra diversas disciplinas (Silva *et al.*, 2025).

A horta escolar mostra-se essencial no processo educativo, sobretudo em comunidades com menos recursos pedagógicos. Além de favorecer a aprendizagem prática, espera-se que seus ensinamentos ultrapassem os limites da escola, contribuindo de forma duradoura para a vida das famílias e da comunidade (Silva *et al.*, 2025).

2.5 Como a Ciência pode contribuir para uma agricultura mais sustentável?

A ciência desempenha um papel fundamental na transformação dos sistemas agroalimentares, buscando garantir a segurança alimentar de forma justa e sustentável. As pesquisas têm possibilitado a integração entre o conhecimento tradicional e o científico, para enfrentar os desafios impostos pelo crescimento populacional, e o desenvolvimento de tecnologias que reduzem os impactos ambientais e aumentem a resiliência das culturas (Morandi *et al*., 2024).

A ciência permite uma mudança de paradigma, saindo da simples otimização da produtividade para uma gestão holística de agroecossistemas que provêm múltiplos serviços ecossistêmicos (Boix-Fayos; Vente, 2023). Ela integra conhecimentos da agronomia, ecologia e ciências sociais para compreender as interações complexas do campo, como descrito por Gonçalves *et al*. (2024).

Um exemplo, registrado por Nascimento *et al*. (2022), é o desenvolvimento do Manejo Integrado de Pragas (MIP) como uma das maiores contribuições científicas para a redução do uso de agrotóxicos. A ciência viabiliza o controle biológico, utilizando inimigos naturais e microrganismos para manter o equilíbrio dos agroecossistemas.

Pretty e Bharucha (2014) apontam essa abordagem como uma possibilidade de intensificação sem necessariamente simplificar o processo, mantendo a saúde e a diversidade biológica do sistema produtivo. Vale mencionar que o desenvolvimento da agroecologia fornece as bases científicas para replicar processos naturais, como a ciclagem de nutrientes e a regulação biológica de pragas (Gonçalves *et al*., 2024).

Pesquisas exploram como as interações entre plantas, animais e microrganismos podem prevenir infestações e reduzir drasticamente o uso de defensivos sintéticos (Deguine *et al*., 2023). Gonçalves *et al.* (2024) destacam que essas estratégias preventivas são fundamentais para construir sistemas resilientes a crises futuras e distúrbios climáticos.

Dhanaraju *et al*. (2022) discute a facilitação que as tecnologias como IoT, Inteligência Artificial e Big Data possibilitam, quanto ao monitoramento do ambiente da fazenda em tempo real. Essa digitalização permite a aplicação precisa de insumos, o que minimiza desperdícios, reduz custos e mitiga impactos ambientais adversos. Botero-Valencia *et al*. (2025) pontua que a ciência contribui com modelos de *machine learning* que preveem rendimentos, identificam tipos de culturas e detectam doenças com alta precisão.

A ciência alavanca os avanços da microbiologia, revolucionando o uso de Fixação Biológica de Nitrogênio (FBN), permitindo a substituição total ou parcial de fertilizantes sintéticos caros e poluentes (Vilar *et al.*, 2025) por inoculantes biológicos, como o *Azospirillum*

brasilense, que, de acordo com Hungria, Campo e Mendes (2001), gera uma economia estimada em 2 bilhões de dólares anuais para o Brasil.

A ciência também desenvolve a nanotecnologia para a liberação lenta e controlada de nutrientes via nanofertilizantes, aumentando a eficiência no uso de recursos (Arora *et al.*, 2022). O uso de bioinsumos, como fungos e bactérias, promove a produtividade com menor dependência de insumos artificiais importados (Morandi *et al*., 2024).

Pretty e Bharucha (2014) elucida a ciência como um meio de viabilizar o melhoramento de recursos genéticos vegetais, focando em cultivares mais produtivas, nutritivas e adaptadas às mudanças climáticas. Por meio da biotecnologia, é possível transferir características de resistência que reduzem a dependência de agrotóxicos externos e aumentam a tolerância ao estresse hídrico.

No pilar genético, atua como principal fornecedora pública de sementes básicas de culturas como soja, milho e trigo. O melhoramento genético desenvolvido sustenta a expansão das áreas cultivadas (Atrasas *et al*., 2010). Khan *et al.* (2021) apontam esse progresso genômico como essencial para garantir a segurança alimentar de uma população mundial crescente. Além de técnicas como o plantio direto, que foram validadas cientificamente para preservar a fertilidade e a matéria orgânica do solo, citadas por Paterniani (2001).

A pesquisa científica também aborda a justiça social e a equidade, reconhecendo a multifuncionalidade da agricultura para além da produção econômica (Dahlberg, 1991). A abordagem de “Saúde Única”, defendida por Soares (2020), integra a saúde humana, animal e ambiental como uma tríade indissociável na gestão de riscos epidemiológicos. Por fim, a ciência apoia políticas públicas ao fornecer indicadores e métricas que validam a eficácia e a rentabilidade de modelos sustentáveis (Granziera; Saes, 2014).

No sentido de inovação tecnológica e crescimento econômico, a Embrapa, por exemplo, desempenha um papel central no agronegócio brasileiro em busca da viabilização de soluções de pesquisa e desenvolvimento que garantam a sustentabilidade da agricultura e o desenvolvimento social do país (Atrasas *et al*., 2010).

Atrasas *et al.* (2010) também afirmam que a instituição, Embrapa, exerce papel estratégico ao coordenar o Sistema Nacional de Pesquisa Agropecuária, integrando unidades de pesquisa e organizações estaduais, o que viabiliza a transformação do conhecimento científico em produtos, processos e serviços aplicáveis ao setor produtivo. Além disso, contribui diretamente para a manutenção da qualidade da produção agrícola nacional.

A importância de centros de pesquisa reside na criação de uma nova fronteira de produção. Alves *et al*. (2012) explica que esses centros permitem que o agricultor produza mais

com a mesma quantidade de recursos., o que é confirmado por estudos estatísticos, visto que a tecnologia é o fator dominante para o crescimento da produção agrícola brasileira, superando a relevância da terra e do trabalho manual. Além do retorno financeiro, os centros de pesquisa promovem a sustentabilidade ambiental ao desenvolverem métodos de cultivo menos poluentes (Hungria; Campo; Mendes, 2001). As autoras afirmam que a atuação da Ciência em redes de cooperação e parcerias público-privadas acelera a transferência de tecnologia para o mercado, garantindo que as inovações cheguem mais rápido aos produtores, fortalecendo a competitividade do Brasil no cenário global.

Um exemplo é o CEPENFITO[8], um centro de pesquisa aplicada sediado na UNESP[9] de Jaboticabal, idealizado com apoio da FAPESP[10] e do Grupo São Martinho e dedicado ao desenvolvimento de tecnologias e soluções inovadoras e sustentáveis no manejo de pragas e doenças da cana-de-açúcar, com foco em controle biológico e comportamental, pesquisa tecnológica, desenvolvimento científico e capacitação em fitossanidade agrícola para o setor sucroenergético.

A ciência é, portanto, o alicerce para uma agricultura que concilia integridade ecológica, viabilidade econômica e equidade social (Morandi *et al*., 2024). A EMBRAPA (2024) determina que o avanço constante de novos conhecimentos garante que os sistemas produtivos permaneçam eficientes, enquanto há preocupações com as próximas gerações e inovar por meio da ciência é o caminho indispensável para enfrentar a emergência climática e garantir a vida no planeta.

[8] O CEPENFITO é o Centro de Pesquisa em Fitossanidade em Cana-de-Açúcar.
[9] A UNESP é a Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho".
[10] A FAPESP é a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo.

3 CAPÍTULO 3: PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A pesquisa possui caráter qualitativo por tratar-se de uma metodologia em que o pesquisador terá contato direto com a situação estudada e a coleta e análise de dados terá como prerrogativa captar a perspectiva e entendimento vindos dos participantes (Bogdan; Biklen, 1994).

A pesquisa qualitativa fundamenta-se em um paradigma que busca explorar fenômenos complexos e irreplicáveis em seus contextos naturais. Ela foca na identificação e construção de significados sobre como as pessoas vivem, sentem e percebem a realidade social (Batista; Matos; Nascimento, 2017; Leitão, 2021). Diferente do modelo dedutivo, prioriza o raciocínio indutivo para desvelar a lógica interna dos atores (Moreira, 2002).

Sua finalidade é captar o universo de percepções e motivações, alcançando processos internos não atingíveis por observações puramente externas (Bogdan; Biklen, 1994). Serve para investigar dados descritivos de fenômenos sociais, enfatizando a perspectiva dos participantes sobre as situações estudadas. Assim, transforma o material bruto em uma rede de sentidos articulados e situados (Leitão, 2021).

Nesta abordagem, o pesquisador atua como o instrumento principal, imergindo no cenário para ouvir e registrar minúcias subjacentes aos fatos (Moreira, 2002). Não há neutralidade absoluta, pois a bagagem teórica e os valores do investigador influenciam a produção do saber (Pérez, 2012). A subjetividade é admitida e explicitada como parte essencial do rigor científico (Duarte, 2004).

A análise qualitativa busca a compreensão profunda por meio da interpretação de segunda ordem, transcendendo o nível meramente factual (Minayo, 2012). Os resultados constituem um ponto de vista do pesquisador sobre os pontos de vista daqueles que foram investigados (Leitão, 2021). O objetivo final é produzir conhecimentos que gerem autorreflexão sobre realidades particulares (Batista; Matos; Nascimento, 2017).

Em sua vertente crítica, a pesquisa assume um compromisso com a justiça social, visando a emancipação e a transformação de situações opressivas. Ela busca desestabilizar conceitos tradicionais de evidência para colocar a voz dos oprimidos no centro da investigação. O saber qualitativo torna-se, assim, uma ferramenta ativa para mudar o mundo (Denzin, 2017).

3.1 O contexto da pesquisa

A presente pesquisa é desenvolvida no contexto do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (Pibid). O Programa tem como objetivo fomentar a iniciação à docência,

contribuindo para a melhoria da qualidade do Ensino Básico nas escolas públicas do Brasil, além de aperfeiçoar e financiar a formação docente a partir da prática de ensino (Brasil, 2024).

Bartochak e Sanfelice (2023) descrevem que o programa também desempenha um papel de desconstrução das lacunas existentes no sistema educacional, aproximando o âmbito universitário das escolas estaduais e municipais.

De modo geral, a universidade tange o espaço das teorias, que não são estáticas, mas enfrentam um difícil acesso às práticas docentes, parte dos objetivos do PIBID é estreitar a comunicação entre os saberes construídos no Ensino Superior e os saberes didáticos e psicossociais do ambiente escolar (Gimenes, 2021).

O estreitamento das relações entre o Ensino Superior e o Básico, não somente aprimora as habilidades necessárias para os licenciandos se envolverem com o ambiente escolar desde o primeiro ano de Licenciatura, como promove a visibilidade das universidades e desperta o interesse dos estudantes da Educação Básica pelas faculdades públicas (Vicente, 2023).

Apesar do Pibid ter sido desenvolvido com os intuitos supracitados, Bartochak e Sanfelice (2023) explicam que seus impactos quanto à educação e ao ensino são pouco abordados em teses e pesquisas acadêmicas.

Em seu formato atual, o Pibid está organizado em núcleos de formação compostos por uma docente universitária coordenadora, três docentes supervisoras das escolas da Educação Básica e 24 alunos bolsistas da graduação. Assim, cada professora supervisora recebe 8 licenciandos para desenvolver atividades pedagógicas diversas na escola sob acompanhamento da docente.

O Núcleo investigado nesta pesquisa está distribuído em duas escolas e é composto por licenciandos do curso de Ciências Biológicas. Os licenciandos desenvolvem atividades nas escolas de acompanhamento das aulas, coleta de dados sobre os alunos, estudos e leituras destinados à formação pedagógica e elaboração e desenvolvimento de sequências didáticas paras as turmas que acompanham. Dois grupos de alunos desenvolvem atividades no Ensino Médio e um no Ensino Fundamental.

3.2 Desenvolvimento da pesquisa

O primeiro passo foi submeter a pesquisa ao Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos de acordo com as recomendações do Ministério da Saúde, Conselho Nacional de Saúde e Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (Conep) (Brasil, 1997). Foi elaborado um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido para que participantes assinassem caso concordassem em participar da pesquisa.

Após a aprovação no CEP (Parecer: 7.886.873), todos os participantes foram convidados a assinar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) para que pudessem iniciar sua participação na pesquisa, entretanto, três dos licenciandos não concordaram em participar, por conta disso, seus dados não foram e não serão utilizados ou publicados.

Para a pesquisa foram selecionados 13 licenciandos e 2 professoras supervisoras (professora I e professora II), todos vinculados a uma escola estadual de modalidade PEI situada em um bairro periférico da cidade de Jaboticabal-SP. Cada professora supervisionou 8 licenciandos, sendo uma do Ensino Fundamental – Anos Finais e a outra do Ensino Médio. Os licenciandos estão distribuídos em grupos de orientação, que realizam atividades, como o desenvolvimento de sequências didáticas, em conjunto. Os dados dos participantes estão organizados no **Quadro 1**.

Quadro 1 - Organização dos licenciandos e professoras supervisoras do Pibid Ciências Biológicas

Grupos	Membros	Nível de Ensino	Professoras Supervisoras
A	Lic.1, Lic.2, Lic.3, Lic.4, Lic.5	Ensino Fundamental	Professora I
B	Lic.6*, Lic.7, Lic.8	Ensino Fundamental	
C	Lic.9, Lic.10, Lic.11, Lic.12	Ensino Médio	Professora II
D	Lic.13, Lic.14*	Ensino Médio	
E	Lic.15, Lic.16*	Ensino Médio	

Fonte: Elaboração do autor, 2026. * Licenciandos que não quiseram participar da pesquisa.

O **Quadro 1**, intitulado “Organização dos licenciandos e professoras supervisoras do Pibid Ciências Biológicas”, apresenta a distribuição dos participantes da pesquisa em grupos, indicando seus membros, o nível de ensino em que atuaram e a respectiva professora supervisora responsável pelo acompanhamento.

O Grupo A é composto pelos licenciandos identificados como Lic.1, Lic.2, Lic.3, Lic.4 e Lic.5, estando vinculado ao Ensino Fundamental e sob a supervisão da Professora I. O Grupo B, também atuante no Ensino Fundamental, é formado pelos licenciandos Lic.6, Lic.7 e Lic.8, igualmente acompanhados pela Professora I.

O Grupo C reúne os licenciandos Lic.9, Lic.10, Lic.11 e Lic.12 e está associado ao Ensino Médio, sob a supervisão da Professora II. O Grupo D, também vinculado ao Ensino Médio, é composto pelos licenciandos Lic.13 e Lic.14, sendo igualmente acompanhado pela Professora II.

Por fim, o Grupo E, apresentado de forma contínua ao mesmo quadro, é constituído pelos licenciandos Lic.15 e Lic.16, atuantes no Ensino Médio. Dessa forma, o quadro organiza de maneira sistemática os grupos participantes da pesquisa, explicitando a composição de cada grupo, o nível de ensino correspondente e a professora supervisora responsável.

No Ensino Fundamental, os 8 licenciandos foram divididos em 2 grupos (o grupo A com 5 licenciandos e o grupo B com 3 licenciandos), enquanto, no Ensino Médio, os 8 licenciandos foram divididos em 3 grupos (o grupo C com 4 licenciandos e os grupos D e E com 2 licenciandos cada). O critério de divisão dos grupos foi a disponibilidade de cada um, quanto aos horários das aulas. Destacamos que os Licenciandos 6, 14 e 16 não participaram da pesquisa, mas tiveram acesso total à formação oferecida.

Posteriormente foi oferecida uma aula (mais detalhadamente no Tópico **3.8 Ações de Formação**) no formato dialógico voltada ao tema no intuito dessa primeira parte do curso buscou motivar e levantar ideias e reflexões para a produção da primeira versão da sequência didática fundamentada nos temas de Agricultura Sustentável e Produção Científica por parte dos grupos de licenciandos.

Cada grupo desenvolveu inicialmente uma sequência didática de 4 horas/aula ao longo de 4 semanas. Ao final deste prazo, os grupos se organizaram para apresentar suas SD produzidas nesse período. As SD produzidas pelos licenciandos foram avaliados pelo pesquisador responsável, as professoras supervisoras e a coordenadora docente da universidade por meio de sugestões, discussão a respeito dos pontos positivos e negativos, além de abrir espaço para a discussão entre os licenciandos.

A apresentação se deu por meio de uma reunião online, por ser período de férias escolares, com todos os participantes do Núcleo do Pibid. O encontro foi realizado e gravado por meio do Google Meet.

Durante o encontro, as percepções do pesquisador foram registradas em um diário de campo, uma ferramenta essencial para transformar a vivência no campo em evidência científica, funcionando como o espaço central para a acumulação e organização dos materiais, como explica Cachado (2021).

Nele foi constituído o *locus* de registro dos dados primários, (Cachado, 2021), que serviu de base documental para a análise dos primeiros dados desta pesquisa. Permitindo a conexão entre a observação das apresentações com o referencial teórico, de acordo com Brandão (2007) e posteriormente, os licenciandos ao final das apresentações enviaram por e-mail os arquivos de suas apresentações, nesse primeiro momento sem nenhuma alteração, para que não houvesse enviesamento dos dados analisados.

Por fim, a última fase de coleta, ocorreu por meio de entrevistas com as duas docentes e os 13 licenciandos participantes sobre como eles entendiam o desenvolvimento da sequência didática e a participação no PIBID, suas percepções, aprendizagens, dificuldades, motivações e indagações e se isso se refletiu em todas as atividades já executadas por eles.

A entrevista é a técnica de coleta de dados mais utilizada no trabalho de campo, caracterizando-se como uma interação social entre pesquisador e pesquisado (Batista; Matos; Nascimento, 2017; Bogdan; Biklen, 1994). Seu objetivo central é apreender a subjetividade e os significados que os indivíduos atribuem às suas experiências e realidades sociais (Paiva; Oliveira; Hillesheim, 2021). Trata-se de um diálogo assimétrico em que o entrevistador busca informações para atender aos seus interesses de conhecimento (Bogdan; Biklen, 1994).

As entrevistas variam entre estruturadas, que seguem roteiros fixos, e semiestruturadas ou abertas, que permitem maior espontaneidade e profundidade nos relatos (Belei *et al.*, 2008). No caso desta pesquisa, o modelo utilizado foi o semiestruturado, que é o mais comum na pesquisa científica, seguindo a lógica, pode conciliar um roteiro guia com a flexibilidade necessária para acompanhar o fluxo de raciocínio do participante (Leitão, 2021; Lévi-Strauss, 1957).

As questões foram elaboradas seguindo recomendações como a exigência de um planejamento rigoroso, preparo teórico e a manutenção de preceitos éticos, como o consentimento informado dos participantes (Bogdan; Biklen, 1994).

Posteriormente, as entrevistas foram transcritas a partir dos registros por gravação de voz e análise detalhada do conteúdo, a função dessa técnica é o material linguístico ser transformado em categorias que permitam interpretar a lógica interna dos atores (Moreira, 2002). Em resumo, as etapas estão dispostas no **Quadro 2**.

Quadro 2 - Instrumentos de coleta de dados

Instrumentos	Função na pesquisa
Sequências didáticas produzidas pelos licenciados	Analisar como a formação auxiliou os licenciandos em sua aprendizagem e no desenvolvimento das sequências didáticas dentro dos temas propostos.
Entrevistas	Compreender as concepções de licenciandos e professoras de Biologia sobre a experiência do Pibid na escola, a elaboração e regência de sequências didáticas sobre agricultura sustentável e fazer científico. E serão gravadas em áudio.
Diário de campo	Aprofundamento da observação em situações não premeditadas, por meio de registros da produção e realização das sequências didáticas pelos licenciandos, permitindo exprimir questões subjetivas, sensações transparecidas pelos licenciandos, pelas professoras e pelo pesquisador, reflexões pessoais durante as aulas, comportamentos, experiências imersivas e impressões.

Fonte: Elaboração do autor, 2026.

O **Quadro 2**, intitulado “Instrumentos de coleta de dados”, apresenta os procedimentos utilizados para a obtenção das informações que fundamentam a pesquisa, relacionando cada instrumento à sua respectiva função no estudo.

O primeiro instrumento descrito é o planejamento das sequências didáticas produzidas pelos licenciandos. Esse material é utilizado com a finalidade de analisar de que modo o processo formativo contribuiu para a aprendizagem dos licenciandos e para o desenvolvimento das sequências didáticas elaboradas a partir dos temas propostos na pesquisa.

O segundo instrumento corresponde às entrevistas, cujo objetivo é compreender as concepções dos licenciandos e das professoras de Biologia acerca da experiência vivenciada no âmbito do Pibid, bem como sobre a elaboração e a regência de sequências didáticas relacionadas à agricultura sustentável e ao fazer científico. As entrevistas serão gravadas em áudio e transcritas posteriormente.

Por fim, o diário de campo é apresentado como instrumento voltado ao aprofundamento da observação de situações não premeditadas. Por meio de registros sistemáticos, esse instrumento permite documentar o processo de produção e de realização das sequências didáticas pelos licenciandos, além de possibilitar a expressão de questões subjetivas, sensações, reflexões pessoais ocorridas durante as aulas, comportamentos observados, experiências imersivas e impressões registradas pelos licenciandos, pelas professoras e pelo pesquisador. Dessa forma, o quadro sistematiza os instrumentos de coleta de dados adotados na pesquisa e explicita a função de cada um no processo investigativo.

3.3 Ações de Formação

A primeira parte da coleta de dados concentrou-se no curso de formação oferecido e planejado pelo pesquisador, a partir de uma atividade formativa dialógica, utilizando como recurso uma apresentação em slides. Na qual foram abordados os temas: Agricultura Sustentável e Produção Científica em consonância com as habilidades e competências exigidas pelo currículo paulista do 6º ano do Ensino Fundamental ao 2º ano do Ensino Médio. Esta aula teve como objetivo a apresentação do tema aos Licenciandos.

A atividade formativa iniciou-se com a apresentação da definição de Agricultura Sustentável, apresentada como um sistema produtivo que busca conciliar a produção de alimentos, fibras e bioenergia com a preservação ambiental e o bem-estar social e econômico, a partir das percepções de diversos autores como Dahlberg (1991), Veiga (1994), Paterniani (2001), Granziera e Saes (2014), Dhanaraju *et al.* (2022) e Gonçalves *et al.* (2024).

Foi enfatizado que a sustentabilidade na agricultura não se resume a um conjunto fixo de práticas, mas é um objetivo de longo prazo voltado para o manejo eficiente e a conservação dos recursos naturais, visando satisfazer as necessidades das gerações presentes e futuras como explicado por José Eli da Veiga (1994). Além disso, destacou-se o caráter tridimensional desse conceito, que integra as dimensões do meio ambiente, da sociedade e da economia, como afirma Dahlberg (1991).

Na sequência, foi estabelecido um contraponto entre a agricultura convencional e a sustentável. Discutiu-se os impactos da chamada "Revolução Verde", que resultou em problemas como a perda de biodiversidade e de solo, contaminação de águas e alimentos, e o aumento do consumo de agrotóxicos.

Para fundamentar essa crítica, utilizou-se a obra "Primavera Silenciosa" de Rachel Carson (1962), um marco do movimento ambientalista que denunciou o uso indiscriminado de pesticidas tóxicos. Dados sobre o cenário brasileiro reforçaram a discussão, apontando que cultivos de soja, milho e cana-de-açúcar respondem por cerca de 80% do volume de agrotóxicos utilizados no país, a partir de publicações no site do Governo Federal.

Foram apresentados caminhos práticos para a transição para uma agricultura mais sustentável, diferenciando as abordagens para grandes e pequenas produções. Para larga escala, destacou-se o monitoramento automatizado, o uso de drones e o controle biológico. No contexto da cana-de-açúcar, foram detalhadas técnicas específicas como o Manejo Integrado de Pragas (MIP), o uso de bioinsumos, a Agricultura de Conservação (AC) — que preza pelo mínimo revolvimento do solo e rotação de culturas — e a fertirrigação com vinhaça, aproveitando subprodutos da produção de etanol para melhorar a fertilidade do solo.

A atividade formativa também abordou a natureza da produção científica, prevista na obra de Cachapuz *et al.* (2005), incentivando uma visão crítica que se opõe ao positivismo. Defendeu-se que o Ensino de Ciências deve reconhecer a ciência como um processo histórico e cultural.

Foi ressaltado que a implantação de técnicas sustentáveis, como o controle biológico, exige alto conhecimento científico e técnico, o qual muitas vezes enfrenta barreiras culturais e legislativas entre os produtores (Parra, 2019).

Além disso, os licenciandos e professoras supervisoras fizeram a leitura de uma notícia da Corporação Britânica de Radiodifusão (BBC - British Broadcasting Corporation) intitulada de "A brasileira premiada com 'Nobel da Agricultura' por trabalho que mantém Brasil como 'celeiro do mundo'".

A notícia aborda a pesquisadora brasileira Mariangela Hungria que recebeu o Prêmio Mundial da Alimentação, conhecido como o “Nobel da Agricultura”, por suas pesquisas com insumos biológicos aplicados à produção agrícola. Seus trabalhos aumentaram a produtividade das lavouras, reduziram o uso de fertilizantes sintéticos e diminuíram significativamente a emissão de CO_2. As tecnologias desenvolvidas já foram utilizadas em milhões de hectares no Brasil, gerando grande economia ao setor agrícola (Braun, 2025).

A formação discutiu como esses temas aparecem no currículo escolar de Ciências e Biologia, conforme a BNCC e o Currículo Paulista. Foram recomendadas abordagens baseadas em Interdisciplinaridade, Contextualização e Metodologias Ativas, como a Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP), que coloca o aluno como protagonista.

E por fim, foi sugerido no curso, tanto o uso de espaços externos à escola, quanto externos à sala de aula como hortas e visitas a usinas e museus pedagógicos, para articular teoria e prática, conectando o tema da agricultura a habilidades específicas como cadeias alimentares, ciclos biogeoquímicos, efeito estufa e o impacto das monoculturas na saúde e no clima.

Discussões corroboradas ao objetivo central da BNCC, que visa alinhar as aprendizagens a princípios éticos e ao compromisso com a preservação da natureza. Assim, a Base propõe superar a fragmentação disciplinar por meio de uma perspectiva pedagógica integradora (Brasil, 2018).

Houve a necessidade de se explicar os temas transversais como questões contemporâneas que impactam a vida humana em escalas local, regional e global. Esses tópicos são integrados às habilidades dos componentes curriculares, abrangendo áreas como direitos humanos, educação ambiental e diversidade cultural (Brasil, 2018).

Após esta primeira reunião, foi solicitado que os participantes do Pibid, em grupos, elaborassem sequências didáticas sobre os temas abordados. Para isso, eles receberam orientação do pesquisador por meio de reuniões online. As reuniões não eram obrigatórias e dependiam do interesse e iniciativa dos participantes.

A segunda parte da formação foi oferecida por meio de supervisão do pesquisador em encontros via *Google Meet*, desta vez obrigatórios, ao longo de 2 semanas com os grupos de alunos de graduação do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, bolsistas do projeto financiado pelo Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID). E vale mencionar, que os licenciandos poderiam tirar dúvidas via *WhatsApp* e *E-mail*.

Essa etapa da formação visou aprofundar os conhecimentos dos licenciandos ainda sobre os temas de agricultura sustentável, controle biológico e o fazer científico, assim como

as questões didáticas e metodológicas em relação ao Ensino de Ciências. Ao final dessa etapa, os alunos entregaram as sequências didáticas corrigidas para a eventual análise.

3.4 Análise dos dados

A metodologia da análise dos dados foi a Análise de Conteúdo (Bardin, 1977) voltada à pesquisa qualitativa, pois este trabalho se baseou na análise de comunicação com a finalidade de compreender o significado das mensagens (Cardoso; Oliveira; Ghelli, 2021).

A escolha do método de Análise de Conteúdo deu-se por ser um conjunto de técnicas sistemáticas e objetivas que possibilitaram descrever o conteúdo de comunicações, permitindo a inferência de conhecimentos sobre suas condições de produção (Paiva; Oliveira; Hillesheim, 2021; Mendes; Miskulin, 2017).

Bardin (2016) determina a técnica uma busca para desvendar sentidos ocultos por trás do discurso aparente, operando como uma ferramenta de “desocultação” do latente e do não dito. Esta metodologia integra o rigor científico à interpretação profunda de dados qualitativos e subjetivos (Paiva; Oliveira; Hillesheim, 2021).

A técnica será utilizada desde a análise das sequências didáticas até as entrevistas, iniciando-se pela pré-análise, seguida da exploração do material (codificação e classificação) e o tratamento dos resultados por meio da inferência e interpretação (Cardoso; Oliveira; Ghelli, 2021).

A categorização permite ao pesquisador isolar núcleos de sentido para reconstruir significados e alcançar o real teor das informações investigadas (Paiva; Oliveira; Hillesheim, 2021). O objetivo final é transformar as sequências didáticas e transcrições das entrevistas em um produto científico válido e coerente, possível de imprimir as intensões da pesquisa (Cardoso; Oliveira; Ghelli, 2021).

4 CAPÍTULO 4: RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste capítulo, o intuito é discutir os resultados da pesquisa, visando a transformação de dados brutos em significados articulados por meio da reflexão sistemática e da interpretação analítica (Cardoso; Oliveira; Ghelli, 2021). O objetivo central é desvelar sentidos subjacentes e construir um "ponto de vista sobre pontos de vista", superando o nível puramente descritivo (Leitão, 2021). Busca-se integrar os achados ao quadro teórico para oferecer uma visão profunda e contextualizada do fenômeno investigado (Cardoso; Oliveira; Ghelli, 2021).

Nesta etapa, o pesquisador confronta objetivos e hipóteses com as evidências, promovendo um "diálogo artificial" entre os diferentes relatos dos participantes (Duarte, 2004). Esse processo identifica recorrências e contradições, permitindo a inferência de conhecimentos sobre a realidade social e as condições de produção das mensagens (Bardin, 1977; Paiva; Oliveira; Hillesheim, 2021). O produto final deve ser uma síntese concisa e fiel à lógica dos atores, servindo de subsídio para futuras investigações (Minayo, 2012).

4.1 Descrição da primeira versão das sequências didáticas

Neste tópico serão trazidas descrições objetivas das cinco sequências didáticas que foram elaboradas e apresentadas pelos licenciandos bolsistas do Pibid (Anexos A, B, C, D e E), organizados em grupos, conforme foi explicado no capítulo anterior.

Iniciando-se pela **SD do grupo A**, que foi planejada para a turma do 7º ano do Ensino Fundamental. Está alinhada a habilidades da BNCC relacionadas aos impactos ambientais das ações humanas, conservação ambiental, uso sustentável do solo e recursos naturais.

O desenvolvimento da sequência está organizado em quatro aulas. Na primeira aula, são introduzidos, por meio de aula dialógica, os conceitos de agricultura, sustentabilidade, agricultura convencional e monocultura, seguidos de diálogo sobre impactos ambientais e discussão coletiva com os estudantes. A segunda aula consiste na apresentação de banners científicos e na realização de uma simulação de congresso, em que os docentes apresentam pesquisas, permitindo que os alunos discutam a relevância social e científica dos estudos apresentados.

Na terceira e quarta aula, a proposta é organizar os estudantes em grupos para a construção de maquetes para representar diferentes tipos de agricultura, utilizando modelos de referência previamente elaborados pelos licenciandos, além de elaborar cartazes explicativos relacionados às maquetes, que posteriormente são apresentados à turma.

A avaliação é descrita como formativa, contínua e processual, considerando a participação nas discussões, o envolvimento nas atividades práticas, a elaboração das maquetes e cartazes, bem como a apresentação dos trabalhos ao grupo.

A **sequência didática do Grupo B** tem como temática central a agricultura sustentável e o uso do solo, sendo direcionada ao 7º ano do Ensino Fundamental. O foco está na compreensão dos impactos das diferentes formas de uso do solo sobre os ecossistemas e na identificação de práticas agrícolas sustentáveis.

A sequência inicia-se com uma aula expositiva-dialogada, estruturada a partir de perguntas disparadoras para levantamento de conhecimentos prévios. São abordados os conceitos de agricultura sustentável, os problemas da agricultura convencional, os pilares da sustentabilidade e os diferentes tipos de agricultura sustentável, com articulação à Agenda 2030 e aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS).

Na segunda e terceira aulas, utiliza-se como recurso didático, textos de apoio em formato de quadrinhos, com destaque para a obra Horta & Liça, além de um texto complementar intitulado O Futuro na Nossa Mesa, disponibilizado de forma impressa para leitura e produção textual. A sequência também inclui uma introdução científica, com conteúdos relacionados à construção histórica e social da ciência, diversidade na produção científica e metodologias ativas, especialmente a Aprendizagem Baseada em Projetos.

A avaliação ocorre de forma processual, com ênfase na produção escrita, na qual os estudantes registram propostas e métodos relacionados à sustentabilidade, utilizando os conceitos trabalhados ao longo da sequência.

A **sequência didática do Grupo C** foi elaborada para o Ensino Médio, na disciplina de Biologia, com duração de quatro aulas, e tem como título “A pesquisa científica como aliada para o desenvolvimento de uma agricultura sustentável”.

A primeira aula, inicialmente expositiva-dialogada, é dedicada à apresentação da sequência e à discussão dos conceitos de agricultura, práticas convencionais e sustentáveis, impactos ambientais e aspectos econômicos do campo. Nessa etapa, os estudantes também realizam uma leitura orientada de textos e produzem um resumo escrito sobre o tema.

A segunda aula aborda a relação entre ciência e agricultura por meio da apresentação da trajetória acadêmica da pesquisadora Mariangela Hungria, com apoio de vídeos institucionais e textos informativos. A aula inclui também a resolução e interpretação de questões de vestibulares relacionadas ao tema.

A terceira e a quarta aulas consistem em uma visita guiada à FCAV-UNESP, com o objetivo de conhecer espaços de pesquisa científica, como laboratórios e coleções biológicas,

especialmente ligados à produção agrícola e à cana-de-açúcar. As estratégias de ensino incluem leitura e interpretação de textos, produção textual, discussão coletiva, análise de vídeos e observação orientada durante a visita técnica.

Entretanto, não é explicado o método avaliativo ou quaisquer processos e atividades que serão avaliadas ou servirão como avaliação no escopo da SD. Mas, quando questionados durante a apresentação da sequência, o Grupo C definiu a produção de textos e as atividades como avaliações.

A **sequência didática do Grupo D** é direcionada ao Ensino Médio, focando em análise de intervenções nos ecossistemas, interpretação de textos de divulgação científica e aplicação do conhecimento científico.

A sequência inicia-se com uma introdução no formato de aula expositiva-dialogada para contextualizar os desafios da agricultura moderna e a necessidade de produzir alimentos com menor impacto ambiental, destacando o papel do método científico e das tecnologias no campo. Em seguida, é realizado um levantamento de conhecimentos prévios dos estudantes.

O desenvolvimento aborda o papel da Ciência na integração entre viabilidade econômica, justiça social e preservação ambiental, com destaque para o uso de biotecnologia, análise de dados, monitoramento por satélite e práticas como rotação de culturas e controle biológico. Também são apresentados conteúdos relacionados à importância econômica do setor agropecuário e ao papel da agricultura familiar, com exemplos regionais.

Como atividade central, a sequência propõe a realização de seminários temáticos, nos quais os estudantes discutem temas como AgTechs[11], segurança alimentar, biotecnologia, controle biológico e mudanças climáticas, utilizando referências institucionais e científicas previamente indicadas.

Novamente, uma sequência que não traz em seu escopo a avaliação, mas quando questionados, o Grupo D definiu os seminários como estratégia avaliativa e a participação dos alunos nas aulas e discussões.

A **sequência didática do Grupo E** foi desenvolvida para a turma do 1º ano do Ensino Médio. Sua proposta está alinhada a habilidades da BNCC relacionadas às relações entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente, investigação científica, comunicação de resultados e uso responsável dos recursos naturais.

A metodologia inicia-se com uma aula expositiva-dialogada, na qual são apresentados conceitos como agricultura sustentável, agroecologia, rotação de culturas, uso racional do solo

[11] As AgTechs são um modelo de *startup* focado em buscar soluções inovadoras para o agronegócio.

e da água e redução do uso de agrotóxicos. Em seguida, ocorre uma discussão oral breve sobre temas como uso de agrotóxicos, desmatamento e produção de alimentos.

As atividades centrais são desenvolvidas por meio do ensino por investigação, envolvendo a comparação de sementes e frutos cultivados com adubo orgânico e sem adubo, seguida da elaboração de um relatório ou redação estruturado em introdução, desenvolvimento e conclusão.

Na continuidade, são discutidos conteúdos relacionados ao uso de agrotóxicos, desmatamento, agricultura familiar, produção orgânica, monocultura e agroecologia, bem como a comparação entre agricultura convencional e sustentável.

A sequência é finalizada com uma discussão orientada, a partir da questão "A ciência pode tornar a agricultura mais sustentável?", incluindo a apresentação dos grupos e um debate coletivo. A avaliação considera a participação dos estudantes, o registro no caderno e a argumentação oral ao longo das atividades.

4.2 Análise da primeira versão das sequências didáticas produzidas

A análise de sequências didáticas a partir de apresentações orais dos licenciandos, pode ser uma boa ferramenta para a formação de professores. É dito que o seminário funciona como um tempo de estudo e discussão teórica em equipe, assemelhando-se ao internato médico (Carvalho, 2001). Pois, é um momento de reflexão sobre a prática, em que licenciandos e docentes negociam sentidos e analisam experiências, transformando a sala de aula em um objeto de investigação colaborativa (Barolli *et al*., 2011; Pierson *et al*., 2008).

Uma sequência didática (SD) é definida como um conjunto de atividades escolares organizadas de maneira sistemática e articulada para alcançar objetivos educacionais específicos, possuindo um início e um fim conhecidos por professores e alunos (Araújo, 2013; Marques; Xavier, 2019). Logo, SD é "um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que têm um princípio e um fim conhecidos tanto pelos professores como pelos alunos" (Zabala, 2015, p. 24).

A eficácia de uma SD deve contemplar diversos elementos estruturantes, pedagógicos e contextuais (Guimarães; Giordan, 2011; Stutz; Cristovão, 2011), evidentes no Quadro 3, independentemente se seu modelo ser tradicional ou por projetos (Zabala, 2015).

O **Quadro 3**, intitulado "Elementos iniciais que estruturam as sequências didáticas", apresenta uma análise comparativa das cinco sequências didáticas, identificadas pelas letras A, B, C, D e E, a partir dos elementos estruturantes do Modelo de Genebra. Escolhido por conta

das SDs apresentarem como parte do método avaliativo a construção de textos em formato de redação, seminários e discussões.

Por conta disso, podemos mencionar o Escola de Geneve ou Escola de Genebra, uma influência linguística essencial para a análise da enunciação, que serve para compreender a comunicação como um processo dinâmico e não apenas como um dado, focando em como a fala é determinada pelo grupo social e pelas funções de expressão (Bardin, 1977) e apesar de utilizada para a pesquisa em si, serve como base para o modelo de Genebra.

Esse modelo se destaca como uma proposta metodológica para a elaboração de sequências didáticas centradas no trabalho com gêneros textuais orais ou escritos. Difundido por Dolz, Noverraz e Schneuwly, esse modelo organiza o ensino em etapas articuladas que incluem a apresentação da situação, a produção inicial como diagnóstico, módulos de atividades para o desenvolvimento das capacidades necessárias e a produção final, destinada à consolidação e avaliação da aprendizagem (Araújo, 2013).

Quadro 3 - Elementos iniciais que estruturam as sequências didáticas

Elementos estruturantes (Modelo de Genebra)	A	B	C	D	E
Título atrativo e claro	Não	Não	Sim	Não	Não
Abertura detalha a tarefa, o desafio ou o problema social	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Objetivos divididos em geral e específicos	Sim	Não	Não	Não	Não

Fonte: Elaboração própria, 2025.

Conforme pode ser observado no **Quadro 3**, o primeiro elemento analisado é o título atrativo e claro. Observa-se que apenas a sequência C “A Pesquisa Científica como Aliada para o Desenvolvimento de uma Agricultura Sustentável” apresenta esse elemento, enquanto as sequências A “Plano de aula: Agricultura Sustentável e Produção Científica no Ensino de Ciências e Biologia”, B “Sequência Didática”, D “Sequência didática: Agricultura Sustentável e Produção Científica” e E “Sustentabilidade e Agricultura” não contemplam um título que atenda a esse critério, indicando uma fragilidade recorrente no que diz respeito à apresentação inicial das propostas didáticas. O segundo elemento refere-se à abertura, especificamente se esta detalha a tarefa, o desafio ou o problema social que orienta a sequência. Nesse aspecto, há unanimidade entre as sequências analisadas: todas, de A a E, apresentam uma abertura que cumpre essa função a partir de objetivos pontuados inicialmente de maneira clara em consonância com as habilidades sugeridas pelo Currículo Paulista, demonstrando preocupação em contextualizar a proposta e explicitar o eixo central da atividade desde o início.

Por fim, o terceiro elemento avaliado diz respeito aos objetivos, verificando-se se estão divididos em gerais e específicos. Nesse caso, apenas a sequência A contempla essa organização dos objetivos, enquanto as sequências B, C, D e E não apresentam essa distinção, o que pode indicar uma menor sistematização do planejamento pedagógico nessas propostas.

4.2.1 Título e Abertura

O título de uma sequência didática (SD), embora seja o elemento estruturante mais simples, possui uma importância fundamental que não deve ser subestimada no planejamento pedagógico, funcionando como o rótulo inicial da proposta e deve ser elaborado de forma a ser atrativo para os alunos, ao mesmo tempo em que reflete fielmente o conteúdo a ser abordado e as intenções formativas do professor (Guimarães; Giordan, 2011). Podemos observar essas características na SD do grupo C, visto que além de abordar o tema, está desmembrado entre os objetivos de aprendizagem.

Em contrapartida, as sequências didáticas produzidas pelos grupos A, B, D e E não compactuam com as ideias de título “atrativo e claro”, são genéricos e abordam apenas o tema, não sendo eficientes para o direcionamento dos alunos quanto ao objetivo central das aulas propostas, além de não se mostrarem instigantes ou lúdicos (Rosa; Suart; Marcondes, 2017). Como explicado por Guimarães e Giordan (2011), o título não deve ser vago ou desconexo das metas do professor; ele precisa refletir fielmente tanto o conteúdo que será abordado quanto as intenções formativas planejadas para aquela sequência.

A apresentação da situação, por sua vez, constitui a etapa de abertura da SD, na qual o professor deve expor aos estudantes, de maneira clara, direta e inteligível, o desafio ou a tarefa social que eles deverão realizar (Bedin; Pino, 2019) e deve descrever detalhadamente a tarefa, o desafio ou o problema social que os alunos enfrentarão, situando-os no projeto (Araújo, 2013).

É nesse momento que se estabelece o contrato de aprendizagem, descrevendo detalhadamente a produção final esperada (seja um texto, um experimento ou a resolução de um problema) e situando os alunos no projeto (Bedin; Pino, 2019).

Em todas as SD produzidas pelos licenciandos, parte da apresentação está contida nas habilidades presentes no Currículo Paulista, que foram escolhidas como fundamento pelos próprios grupos individualmente e apesar de abordarem o desafio, a tarefa e o(s) problema(s) social(is), somente os grupos B e E cumpriram as metas propostas pelas habilidades selecionadas.

O grupo A trouxe a habilidade EF07CI14B de 2026 do Ensino Fundamental, que consta “identificar os fatores que aumentam ou diminuem a presença da camada de ozônio na

atmosfera, com apresentação de propostas individuais e coletivas para sua preservação", apesar da camada de ozônio ter uma relação direta com a agricultura e principalmente quando se coloca em pauta a economia *versus* meio ambiente, a sustentabilidade, neste caso, manifesta um caráter sociopolítico, tal caráter não é explorado ao longo da sequência didática, como é explicado por Veiga (1994).

O grupo C trouxe 3 habilidades do Currículo Paulista para o Ensino Médio, sendo uma delas a EM13CNT105 que confere "analisar os ciclos biogeoquímicos e interpretar os efeitos de fenômenos naturais e da interferência humana sobre esses ciclos, para promover ações individuais e/ ou coletivas que minimizem consequências nocivas à vida". A habilidade está totalmente desconexa com a proposta apresentada pelos licenciandos, não sendo abordada em momento algum durante a sequência didática produzida por eles.

Assim como os anteriores, o grupo D apresentou uma habilidade, que não é construída ao decorrer da SD, a EM13CNT304 do Ensino Médio orienta "analisar o funcionamento de equipamentos elétricos e/ou processos biológicos e químicos para propor soluções que visem à sustentabilidade".

4.2.2 Objetivos de uma Sequência Didática

A definição de objetivos é o ponto de partida de qualquer intervenção pedagógica, como as SD, pois as finalidades e intenções educacionais justificam e dão sentido à prática docente (Zabala, 2015). Os objetivos gerais são compreendidos como metas amplas e de longo prazo, que definem a finalidade do sistema educativo e o perfil de cidadão que se deseja formar, orientando o percurso total da transposição didática, desde o "objeto a saber" até o "objeto apreendido" (Stutz; Cristovão, 2011; Zabala, 2015).

Quando voltadas ao Ensino de Ciências no geral como Biologia, Física e Química, os objetivos gerais costumam estar atrelados à formação de um aluno capaz de exercer a cidadania científica (Silva, 2024a). A autora afirma que na formação inicial docente há indícios de que muitos licenciandos apresentam dificuldades em formular esses objetivos de forma clara, muitas vezes focando exclusivamente na transmissão de conteúdos específicos em detrimento de uma formação humana integral.

Isso fica evidente na SD do grupo A, em que eles descrevem o objetivo geral como uma junção entre objetivos específicos fragmentados, no mesmo objetivo aparecem 8 verbos referentes ao que o aluno deve ser capaz de fazer, da seguinte maneira: "Promover a compreensão integrada da agricultura sustentável e da produção científica no ensino de Ciências e Biologia, capacitando os estudantes a analisar criticamente práticas agrícolas, reconhecer seus

impactos ambientais, sociais e econômicos, e aplicar o *método científico* para investigar, propor e comunicar soluções sustentáveis para os desafios da agricultura no Brasil e no mundo".

O que chama a atenção nessa descrição do objetivo geral é a sentença "aplicar o método científico", uma expressão problemática, porque leva-nos ao entendimento de que os licenciandos compreendem o "método científico" como único e genérico, quando há diversos conceitos e princípios sobre esse termo ao dispor de todas as ciências. Ausubel (1968) determina que cada campo do conhecimento possui seus próprios temas estruturantes e métodos de investigação, não há uma fórmula que englobe todas as atividades científicas:

> Equiparar dogmaticamente o método científico à abordagem experimental e analítica também exclui, de maneira bastante sumária, do domínio da ciência, campos da biologia como a ecologia, a paleontologia e a evolução, bem como outras disciplinas como a geologia, a astronomia, a meteorologia, a antropologia e a sociologia (p. 356).

Autoras como Marsulo e Silva (2005) criticam a ideia tradicional por trás do "método científico", por não apresentar brechas para o julgamento e discussão quanto a veracidade dos fatos, ignorando a multiplicidade interpretativa e engessando a ciência e impedindo sua construção enquanto conhecimento.

Por esse motivo, torna-se um assunto importante a ser discutido com os licenciandos, juntamente às professoras supervisoras sobre como eles entendem o ensino do fazer científico, além das diversas maneiras e metodologias de se ensinar esse tipo de conteúdo.

Por outro lado, nas SD dos grupos B, C e E, os objetivos não estão separados em geral e específicos, enquanto o grupo D não apresenta nenhum objetivo: não há nos *slides* e não é citado oralmente na apresentação.

Por outro lado, os objetivos específicos funcionam como organizadores detalhados das intenções de ensino, sendo metas passíveis de serem atingidas passo a passo em cada etapa da sequência. Eles auxiliam o professor a planejar as metodologias mais pertinentes para cada situação didática e a definir os instrumentos de avaliação.

Resultados obtidos na análise de sequências didáticas produzidas por alunas-professoras revelam que a proposição dos objetivos específicos é uma tarefa complexa que exige um processo reflexivo intenso; quando esses objetivos não são bem delineados, ocorre o que os artigos chamam de "concretização parcial", em que as tarefas planejadas falham em levar o aluno ao domínio efetivo do objeto de estudo (Stutz; Cristovão, 2011).

Pode-se dizer que o sucesso de uma SD, quando colocado em evidência os objetivos, depende da coerência interna, garantindo que as atividades e o tempo designado sejam condizentes com os objetivos específicos já elencados (Araújo, 2013; Guimarães; Giordan,

2011). Em vista desses argumentos, o grupo C foi o único a apresentar objetivos específicos para cada uma das aulas e eles coincidem com os assuntos e atividades sugeridas.

Ainda assim, o grupo C apenas elencou em seus objetivos a dimensão conceitual, como "conhecer a metodologia científica [...]", "revisar o que é agricultura [...]", "conhecer exemplos de práticas sustentáveis [...]", são plenamente conceituais; "identificar potenciais desafios [...] e como a pesquisa científica pode contribuir para [...] uma agricultura [...] mais sustentável", talvez ambos interseccionem com os atitudinais; "mencionar as possibilidades de aplicação [...], talvez converse com a dimensão procedimental.

Deve-se salientar que os objetivos precisam ser avaliados quanto à sua capacidade de abranger não apenas fatos e conceitos, mas a formação integral do aluno, por isso Zabala (2015) explica que eles devem ser divididos em 3 dimensões, a conceitual, a procedimental e a atitudinal.

A dimensão conceitual engloba os fatos, princípios e conceitos (o saber). A aprendizagem factual exige exercícios de repetição e associação para a automatização da informação, enquanto a aprendizagem de conceitos e princípios requer processos de compreensão mais profundos, em que o aluno é desafiado a estabelecer relações não-arbitrárias com seus conhecimentos prévios (Gonçalves; Ferraz, 2016; Zabala, 2015).

As sequências didáticas desenvolvidas focaram principalmente nessa dimensão. No Ensino de Ciências, principalmente na Física, há um foco exclusivo nos objetivos conceituais, o que leva a um ensino meramente tecnicista (Silva, 2024a). Nas SD dos grupos A e B, houve a elaboração de objetivos que fogem da abordagem conceitual, entretanto, ao longo da sequência didática, esses objetivos não foram explorados, suprimidos pelos conhecimentos técnicos sobre o assunto.

Na SD do grupo A, por exemplo, aparecem objetivos específicos procedimentais e atitudinais, como "desenvolver a capacidade de observação, questionamento e formulação de hipóteses a partir de problemas reais ligados à agricultura", "aplicar as etapas do método científico na investigação de temas relacionados à produção agrícola sustentável", "estimular a atitude ética, responsável e cidadã frente às questões ambientais, sociais e científicas envolvidas na produção de alimentos" e "promover a interdisciplinaridade entre Ciências, Biologia e temas socioambientais favorecendo uma visão crítica e integrada da realidade".

Novamente, trazem como objetivo o entendimento sobre o "método científico" de maneira genérica, assim como trouxeram no objetivo geral. Isso abriria o questionamento, se os demais grupos possuem essa dificuldade em interpretar a ideia de "método científico" e entendê-lo como multifatorial e não dogmático.

À priori, também pode-se notar um erro conceitual no último objetivo sobre a interdisciplinaridade, que para a BNCC (Brasil, 2018) é uma estratégia de integração de saberes entre disciplinas para que elas trabalhem juntas em um mesmo objeto, porém em suas devidas abordagens. A questão é que a temática envolvida é um tema determinado pela BNCC como transversal, que utiliza de um objeto social ou problema real e relevante para a sociedade que "atravessa" as disciplinas, exigindo que todas elas contribuam para a sua compreensão e resolução (Brasil, 2018).

Isso abre espaço para o questionamento: se os licenciandos têm uma noção da diferença entre essas denominações, não só pela questão conceitual desses termos, mas seria essencial entender se eles conseguem identificar e analisar a diferença entre a inserção desses termos na hora de produzir uma sequência didática, uma aula ou uma apresentação.

Ademais, possibilita a reflexão acerca do equívoco quanto à diferença entre conceitual, procedimental e atitudinal; o saber, o saber-fazer e o saber-ser, ocorre porque as SDs focam intensamente na produção de algum objeto de estudo, mas falham no desenvolvimento de análises integradas à produção desse objeto (Silva, 2024a).

E elencando-se o saber-fazer, a dimensão procedimental refere-se ao conjunto de ações coordenadas para realizar um objetivo (o saber-fazer) (Gonçalves; Ferraz, 2016; Zabala, 2015). Isso inclui desde habilidades motoras até estratégias cognitivas complexas, como a capacidade discursiva e a resolução de problemas (Miquelante *et al.*, 2017; Zabala, 2015). O ensino nessa dimensão exige exercitação múltipla, prática guiada e aplicação em contextos diferenciados para que o aluno adquira autonomia (Zabala, 2015).

Nesse sentido, ao analisar a SD do grupo B, nota-se a listagem de objetivos específicos voltados principalmente para a dimensão procedimental como "avaliar como diferentes formas de uso do solo [...]; identificar diferentes formas de uso do solo [...]; comparar práticas agrícolas convencionais e sustentáveis [...]", entretanto o grupo elenca um objetivo descrito como atitudinal, que busca gerar atitude como cidadão, sendo ele "desenvolver uma postura crítica e responsável [...].

Sob a perspectiva atitudinal, entendemos essa dimensão de valores, normas e atitudes focadas no "saber-ser" e na conduta social, por envolver componentes afetivos, é a dimensão mais complexa de ensinar e avaliar, sendo frequentemente negligenciada ou relegada ao "currículo oculto" (Zabala, 2015).

Conclusões de pesquisas em Educação Ambiental e CTS indicam que o desenvolvimento do senso crítico e da tomada de decisão só ocorre quando o professor atua como mediador, provocando conflitos de valores por meio de situações-problema reais

(Marques; Xavier, 2019; Zabala, 2015). Um exemplo bem-sucedido nos resultados analisados foi a utilização de um "júri simulado" para discutir alimentos transgênicos, por exemplo, o que permitiu que os alunos saíssem de uma postura passiva para uma atuação como cidadãos críticos e emancipados (Santana; Solino; Teixeira, 2015; Silva, 2024a).

4.2.3 Recursos e Abordagens

No contexto da formação e prática docente em Ciências, a abordagem constitui o arcabouço teórico-metodológico que fundamenta a ação educativa, definindo o "como" e o "porquê" de se ensinar determinado conteúdo (Cachapuz *et al.*, 2005; Freitas; Villan, 2001). Ela representa a opção pedagógica do docente, como o Ensino por Investigação, que visa à enculturação científica ao invés da mera transmissão de fatos, ou a perspectiva CTSA (Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente), que busca contextualizar o saber científico em suas implicações sociais e ambientais (Cachapuz *et al.*, 2005; Carvalho, 2018).

Tais abordagens orientam também o desenvolvimento de competências e a construção de uma prática docente reflexiva, permitindo que o professor atue como um pesquisador de sua própria sala de aula ao enfrentar a complexidade do ambiente escolar (Freitas; Villani, 2002; Villani; Freitas; Brasilis, 2009).

Por outro lado, os recursos são os instrumentos, materiais e ferramentas pedagógicas utilizados para operacionalizar uma abordagem e atingir objetivos específicos de aprendizagem (Carvalho, 2001). Exemplos de recursos incluem as Sequências de Ensino Investigativo (SEI), que organizam o trabalho didático em torno de um "bom problema", o uso de textos de História e Filosofia da Ciência para desmistificar visões dogmáticas e as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) para simulações e análise de dados (Brasil, 2018; Cachapuz *et al.*, 2005; Carvalho, 2018).

Quadro 4 - Abordagens específicas

Abordagens específicas	A	B	C	D	E
Levantamento de conhecimentos prévios	Sim	Sim	Não	Sim	Não
Apresentação oral (seminários, simulações de debate)	Sim	Não	Não	Sim	Não
Leitura e discussão de texto	Não	Sim	Sim	Não	Não
Exposição-dialogada ou dialógica	Sim	Sim	Não	Sim	Sim
Simulação	Sim	Não	Não	Não	Não
Seminário	Sim	Não	Não	Sim	Não
Projeto	Não	Sim	Não	Não	Não
Estudo do meio (visita ao Museu Entomológico e aos laboratórios do CEPENFITO[12])	Não	Não	Sim	Não	Não
Observação	Não	Não	Sim	Não	Sim

[12] O CEPENFITO é o Centro de Pesquisa em Fitossanidade em Cana-de-Açúcar.

Investigação	Não	Não	Não	Não	Sim

Fonte: Elaboração autoral, 2026.

O **Quadro 4**, intitulado "Abordagens específicas", apresenta a análise de cinco sequências didáticas, identificadas pelas letras A, B, C, D e E, a partir das abordagens específicas adotadas em cada uma delas. O quadro organiza essas informações de modo a indicar a presença ou ausência de determinadas estratégias pedagógicas, sinalizadas pelas categorias "Sim" e "Não".

No que se refere ao levantamento de conhecimentos prévios, observa-se que essa abordagem está presente nas sequências A, B e D, enquanto não é contemplada nas sequências C e E. O levantamento de conhecimentos prévios, brainstorm ou uma problematização inicial do tema é uma etapa fundamental e estratégica na construção de uma sequência didática (SD), pois serve como o ponto de partida para que a aprendizagem seja significativa e não meramente mecânica (Bedin; Pino, 2019; Miquelante *et al.*, 2017).

Dessa forma, podemos afirmar após a análise, que as SD dos grupos A, B e C, são desenvolvidas a partir de aulas expositiva-dialogadas, mas enquanto a SD do grupo B elabora perguntas disparadores para serem discutidas entre e com os alunos durante a expositiva-dialogada, os grupos A e D abordam, erroneamente, o levantamento de conhecimentos prévios após a aula expositiva-dialogada, que no ponto de vista deles, essa introdução ao tema serve como "referencial para estimularem os alunos a participar das aulas", porém desclassificando a prática como um levantamento de conhecimentos prévios.

O que é afirmado por Marques e Xavier (2019), Miquelante *et al.* (2017) e Zabala (2015) ao explicarem que o levantamento deve ocorrer obrigatoriamente antes do início das atividades de ensino propriamente ditas, permitindo ao professor definir o nível de domínio prévio da turma. Então, entende-se que ao introduzir o tema antes de investigar os conhecimentos que os alunos já possuem, o ponto de partida da aula pode ser inconsistente e enviesado.

Nas visões de Amaral *et al.* (2016) e Bastos (1995), a análise dessas concepções é considerada crucial para a prática pedagógica, pois serve como alicerce para que o professor planeje estratégias de ensino e escolha metodologias adequadas. O que permite ao professor identificar conhecimentos equivocados ou lacunas necessitadas de intervenção, além de ajudar a transformar as aulas em momentos que aproveitam, complementam e desenvolvem as ideias que os alunos já trazem consigo.

A questão que fica é se os licenciandos, por conhecerem os alunos de suas respectivas turmas por quase 1 ano durante as atividades semanais do PIBID, poderiam gerar aproveitamentos para o ensino que contraponham até mesmo a literatura. É uma reflexão que

pode servir de alicerce para as próximas fases da pesquisa, como o desenvolvimento da SD com os alunos da escola.

O grupo A evidenciou em sua SD, uma abordagem voltada à linguagem no meio científico, utilizando de uma "simulação de congresso", como descreveram na apresentação, isso trouxe à tona, que a linguagem científica, muitas vezes, pode atuar como um mecanismo de exclusão quando é apresentada de forma distorcida, elitista ou descontextualizada (Cachapuz *et al.*, 2005). O grupo também procurou complementar a simulação de congresso com algumas questões disparadoras, como "o que os levou a pesquisar sobre aquilo?", "como aquela pesquisa auxilia no mundo não só científico, mas também no dia a dia?", "comentar sobre como eles conseguiram realizar aquela pesquisa", "as fontes utilizadas", "a trajetória deles".

Essas reflexões se conectam diretamente com as afirmações de Cachapuz *et al.* (2005), sobre o uso de contexto histórico e filosófico das ciências, o entendimento da ciência, como a construção e a desconstrução do estereótipo do cientista, além da busca para que o aluno seja capaz de dominar as linguagens científicas: verbal, gráfica e matemática.

Para o Ensino de Ciências, o papel da argumentação como estratégia de raciocínio alicerça a linguagem argumentativa, a qual permite a justificação do conhecimento, transformando dados e observações isoladas em evidências científicas aceitáveis por meio da negociação de sentidos (Sasseron; Carvalho, 2011).

As autoras também afirmam que seminários, por exemplo, são recursos que favorecem a manifestação de indicadores como a justificativa e a previsão, fundamentais para que o estudante aprenda a "falar ciência" de maneira coesa e lógica.

Para a BNCC, os seminários são práticas de estudo e pesquisa, essenciais para a socialização e divulgação do conhecimento científico, promovendo o protagonismo do estudante ao exigir a curadoria de informações, a sistematização de dados coletados e a produção de textos-síntese para exposição pública (Brasil, 2018).

A proposta do grupo A foi explicada por eles como uma tentativa de aproximação dos alunos do meio científico a partir da exposição de *banneres* produzidos na universidade por graduandos. A crítica desenvolvida pelo grupo abordou a distância entre a ciência e a realidade dos alunos do Ensino Fundamental.

Podemos afirmar que na alfabetização científica, o domínio da linguagem é compreendido não apenas como uma ferramenta de comunicação, mas como um mecanismo constituinte do próprio fazer científico. Para "fazer ciência", é imperativo saber "falar, ler e escrever ciência", o que exige a combinação de discursos verbais, expressões matemáticas,

representações gráfico-visuais e operações motoras (Carvalho, 2018; Sasseron; Carvalho, 2011).

Domina-se um conteúdo científico quando o estudante é capaz de transitar por esse mundo simbólico, utilizando a linguagem para dar novos sentidos aos fenômenos que ocorrem ao seu redor (Carvalho, 2001).

Esse processo não é puramente técnico; ele envolve níveis cognitivos e epistemológicos, pois exige que o aluno avalie alternativas e escolha explicações sustentadas por fatos, distanciando-se de meras opiniões (Sasseron; Carvalho, 2011). Assim, a fala em sala de aula funciona como um instrumento cognitivo que explicita e refina o raciocínio do estudante.

Trazendo para a atualidade, a BNCC alega que na cultura digital, a linguagem pode excluir aqueles que não possuem critérios de curadoria e análise crítica para discernir entre informações fidedignas e fenômenos como as *fake news*. Levantando questionamentos críticos sobre quem define o que é a linguagem "correta", perguntando diretamente: "Quem estaria incluído nesses usos da linguagem? Quem estaria silenciado?" (Brasil, 2018, p. 245).

O grupo D, buscou conciliar essa ideia na utilização de seminários em grupo com temas variados envolvendo a agricultura sustentável, dentre eles: "AGTechs: A Ciência e a Tecnologia Revolucionando o Campo", "Segurança Alimentar *vs*. Produção de Commodities", "Biotecnologia e Controle Biológico: Alternativas aos Agrotóxicos" e "Mudanças Climáticas e a Resiliência do Solo", com o objetivo de desenvolver o pensamento crítico sobre os temas, além das habilidades linguísticas orais.

Ainda sobre a linguagem, a leitura, produção e discussão de texto estão presentes nas sequências B e C, enquanto não ocorre nas sequências A, D e E. A escrita atua como uma ferramenta central de mediação e reflexão no processo de aprendizagem, especialmente quando estruturada dentro de uma sequência didática (SD). Deixando de ser apenas um produto final para se tornar um processo contínuo que permite ao aluno monitorar sua própria evolução cognitiva e linguística (Araújo, 2013; Miquelante *et al.*, 2017).

Ela é considerada um "megainstrumento" capaz de transformar o pensar, o falar e o agir dos alunos (Stutz; Cristovão, 2011). No ensino superior, por exemplo, a escrita clara é vista como um requisito para a formação da identidade do professor pesquisador, pois exige o domínio do gênero acadêmico e a clareza na exposição de ideias (Pesce; André, 2012).

Quanto à abordagem expositiva-dialogada ou dialógica, sua presença é verificada nas sequências A, B, D e E, estando ausente apenas na sequência C. Para Freire (1987) o diálogo é a essência da educação como prática da liberdade. Ele o define como um encontro de homens

mediatizados pelo mundo para pronunciá-lo e transformá-lo, não se esgotando em uma simples relação entre duas pessoas.

Pode-se dizer que os Grupos A, B, C, D e E alcançaram o objetivo proposto por Libâneo (2017) quando elucida a aula dialógica ou a aula expositiva-dialogada como uma ruptura com o modelo tradicional de ensino, deixando de ser uma mera transmissão vertical de informações para se tornar um espaço de construção conjunta do conhecimento.

Contudo, é necessário averiguar durante a observação da prática dos licenciandos, se isso ocorrerá, para que o ensino seja bem-sucedido, como diz Libâneo (2017), é necessário organizar a atividade de estudo do aluno, unindo a explicação do professor ao movimento interno do pensamento do educando, o que também demanda que os alunos sejam estimulados a participar.

O autor também explica que a metodologia dialógica se baseia na interação ativa entre professor e alunos, visando a obtenção de novos conhecimentos e habilidades, e podemos esperar do desenvolvimento da aula que haja uma troca entre os licenciandos e os alunos.

A exposição dialogada estimula a discussão de ideias e a participação vocal ou escrita dos estudantes (Krasilchik, 2004), enquanto, para a autora, na aula expositiva tradicional o professor costuma ocupar cerca de 85% do tempo com preleções. Vale lembrar que os grupos possuem mais que um único licenciando, haverá tempo para que todos eles participem e os alunos (ao menos a maioria) também? Principalmente os Grupos A e C, que possuem mais membros.

Um dos objetivos do Pibid como o desenvolvimento de novas práticas pode ser legitimado por Freire (1987, p. 33) quando afirma que a prática dialógica é oposta radicalmente à “concepção bancária”, na qual o educador faz “depósitos” de conteúdos em alunos passivos. Espera-se dos licenciandos uma educação problematizadora, o objeto de estudo deles não deve ser propriedade privada do meio universitário, ou seja, o que é produzido na universidade não deve ficar somente lá, mas sim, ser um mediador da reflexão crítica na aprendizagem tanto dos licenciandos, quanto dos alunos.

Sob a ótica de Vygotsky (1984, p. 60), o diálogo e a interação social são os fundamentos para o desenvolvimento das funções psicológicas superiores. É por meio da cooperação e do discurso dialógico que os licenciandos conseguirão criar a “Zona de Desenvolvimento Proximal” (ZDP), ajudando os alunos a avançar do seu nível de desenvolvimento real para o potencial.

Autores como Cabral (2017, p. 77) propõem o uso de intervenções estruturantes (reflexivas e exploratórias) dentro de uma sequência didática. Essa alternância discursiva

permite que os licenciandos monitorem o envolvimento dos alunos e os estimulem a “perceber regularidades e estabelecer generalizações” de forma autônoma.

Isso se torna válido já que nas cinco SDs, os licenciandos propõe como um dos métodos avaliativos, o desenvolvimento de textos escritos ou seminários, ambas dependentes de um mínimo de autonomia do aluno.

Além dessa construção intelectual fundamentada no diálogo, Zabala (2015, p. 160) define esse diálogo necessário na aula como um “instrumento de gestão e [...] convivência”. E possibilita o desenvolvimento autônomo dos alunos, até mesmo permitindo relações como assembleia de alunos que permitem negociar significados, estabelecer normas e compartilhar objetivos, o que é indispensável para uma avaliação formativa, proposta, por exemplo, pelos Grupos A e D, sendo o A com o minicongresso científico, no qual, os alunos serão estimulados a avaliarem os trabalhos e D com os seminários em duplas ou trios.

Para Freire (2002) a metodologia dialógica exige do professor a virtude de saber escutar, que vai além da capacidade auditiva e implica uma disponibilidade para a fala e as diferenças do outro, algo que deve ser analisado com atenção durante o desenvolvimento da SD na escola, os licenciandos ouvirão e utilizarão as informações dadas pelos alunos como escopo para continuar o assunto da aula? Ou simplesmente ouvirão os alunos e continuarão o assunto pré-estabelecido pelo planejamento da SD, ignorando a fala do estudante?

Escutar criticamente o aluno permitirá que os licenciandos transformem os seus discursos em uma conversa com o educando, tornando o aprendizado uma aventura criadora e não um adestramento (Freire, 2002).

Na sequência didática do grupo A, constam Simulação e Seminário, enquanto Projeto, Estudo do meio, Observação e Investigação não são indicadas. A sequência didática do grupo B contempla o uso de Projetos, não registrando Simulação, Seminário, Estudo do meio, Observação e Investigação. No grupo C, a sequência didática inclui Estudo do meio e Observação, não apresentando Simulação, Seminário, Projeto e Investigação. A sequência didática do grupo D registra somente a prática de Seminário, enquanto as demais categorias aparecem como não indicadas. Por fim, a sequência didática do grupo E apresenta as práticas de Observação e Investigação, não incluindo Simulação, Seminário, Projeto e Estudo do meio.

O Grupo A apresenta a confecção de maquetes, que podem ser entendidas como dependentes da imaginação e raciocínio dos alunos, ela é caracterizada por Krasilchik (2004) como uma forma organizada do aluno expressar sua compreensão científica, utilizando recursos táteis e visuais que vão além do texto escrito.

O uso de maquetes precisa estar relacionado a outras metodologias, a mesma deve ser desenvolvida como suporte para a elaboração e construção do conhecimento, ela sozinha não tem um fim por si mesma, afirma Zabala (2015), ou seja, simplesmente construir a maquete pode não atender aos objetivos de aprendizagem definidos pelo Grupo A.

Então é válido que os licenciandos sejam instruídos a utilizar essas maquetes para outras abordagens, um exemplo seria a apresentação de um assunto, que demande a maquete como ilustração e demonstração ou então que utilizem a maquete como ferramenta para uma exposição e sirva como base para a explicação de um conceito.

Além disso, Krasilchik (2004) indica o uso de maquetes como um excelente instrumento de avaliação formativa. Cabe compreender como o Grupo A avaliará os alunos com essa metodologia, eles avaliarão somente a confecção e estética? O conceito? A apresentação, se houver? Todos os pontos?

A outra prática trazida pelo grupo A é a simulação de um congresso científico, no intuito de que os alunos sejam avaliadores de trabalhos, podemos entender como uma mistura entre simulação e seminário, se baseando nos conceitos de Krasilchik (2004) e Libâneo (2017), permitindo que os estudantes vivenciem a dinâmica da comunidade científica real.

O fato dos alunos atuarem como avaliadores introduz a avaliação formativa e a aprendizagem entre iguais no cotidiano escolar como é dito por Zabala (2015). Essa prática é defendida também por Freire (2002), pois a avaliação deve ser um processo dialógico e compartilhado para que o educando participe ativamente, ou seja, uma relação horizontal entre os licenciandos e os alunos.

Os seminários propriamente ditos, também são apresentados pelo grupo D como metodologia de ensino, utilizando de temas diversos, que serão desenvolvidos por grupos de alunos.

Essa abordagem atende aos objetivos de uma educação integral, pois trabalha não apenas conteúdos conceituais, mas também conteúdos atitudinais, como o respeito às opiniões divergentes, a ética na crítica e a responsabilidade social na produção do saber (Zabala, 2015).

E novamente temos uma metodologia baseada no diálogo, será que os licenciandos entenderiam essa prática como alternativa para a exposição dialogada? Apesar de efetiva e defendida por autores como Freire (1987), ela seria capaz de atender a todos os alunos? Haveria avarias como a timidez, desinteresse ou desatenção?

Por outro lado, o grupo B apresenta como prática, a construção de uma horta vertical com garrafas pet, e é descrita como um projeto, a partir da obra de Zabala (2015), levando o aluno a aprender fazendo e ampliando o foco nos objetivos procedimentais, demandando

planejamento e gestão de recursos, além de atitudinais, envolvendo cooperação, compromisso coletivo e respeito ao meio ambiente.

Entretanto, apesar de significativa, como descrita por Zabala (2015), e toda a mudança que ela causa no foco dos objetivos da SD, o grupo B não inseriu nenhum desses objetivos na apresentação da SD. Existe uma dificuldade entre os licenciandos, não somente do grupo B, em determinar objetivos e segui-los ao longo das aulas planejadas, apontando a inserção de metodologias que não se relacionam com os objetivos já determinados.

O Grupo C, por outro lado, não aborda os objetivos atitudinais e procedimentais que surgem em sua proposta de uma visita técnica à FCAV-UNESP, tanto para conhecer o Museu didático de entomologia agrícola, quanto para interagir com a rotina dos laboratórios de pesquisa do CEPENFITO.

O que para Krasilchik (2004) não é apenas um local de manipulação manual, mas um espaço para formular hipóteses e interpretação de dados, enquanto Libâneo (2017) defende que essa prática enriquece a percepção dos alunos e consolida conhecimentos de maneira profunda.

Para que seja pedagogicamente eficaz, Libâneo (2017) sugere que uma visita envolvida em um estudo de meio deve ocorrer em três etapas: o planejamento conjunto das questões, a execução no local (com coleta de dados) e a exploração dos resultados por meio de debates ou relatórios. Esse roteiro impede que a visita seja um evento isolado, transformando-a em um processo de elaboração mental.

Algo que não é inferido pelo Grupo C, ao passo, que apenas indicou que haverá a visita, mas pode ocorrer da visita não coincidir com a construção do conhecimento dos alunos e se tornar superficial. Um ponto a ser colocado nas correções e no planejamento da execução dessa SD na escola.

Por fim, o grupo E trouxe como proposta, a comparação de sementes e frutos reais, que uma parte sejam produzidos de maneira orgânica e outra de com uso de agrotóxicos, como fertilizantes e posteriormente a elaboração de um relatório. Novamente tivemos um grupo, que propõe uma prática, mas não elabora objetivos a serem alcançados com ela.

A comparação de frutos em sala de aula pode ser um exemplo de uma aula prática de observação e investigação, que desafia a percepção ativa dos estudantes, transformando o contato direto com o objeto em conceitos científicos sistematizados, como descrito por Libâneo (2017).

O autor salienta que para que essa prática não seja puramente mecânica, o uso da aula expositiva-dialogada pode ser complementar, o que coincide com a SD, que traz como aula 1, uma exposição dialogada. Em vez dos licenciandos apenas nomearem as partes do fruto, eles

devem utilizar o diálogo para mobilizar a atividade mental do aluno, partindo de seus conhecimentos prévios (que não foram elaborados na sequência didática) e incentivando-o a produzir sua própria inteligência sobre o objeto.

Sob a ótica de Vygotsky (1984), essa atividade utiliza de intervenções para que o aluno perceba regularidades e diferenças que não conseguiria notar sozinho, elevando a percepção sensorial ao nível do pensamento abstrato e categorial. A comparação de frutos também permite a reconstrução conceitual, como proposto por Cabral (2017).

Para Krasilchik (2004), esse tipo de aula prática é essencial para desenvolver o espírito científico. Ao analisar as causas e as implicações das diferenças morfológicas entre os frutos, o aluno exercita a observação sistemática e a razão crítica, competências indispensáveis para a formação de um cidadão consciente e autônomo.

Mas, a questão que surgiu durante a apresentação foi: Seria possível realizar essa prática? Onde encontrar os frutos? Eles realmente possuem diferenças visíveis a olho nu? Os alunos irão conseguir identificar diferenças significativas para eles?

De maneira geral, as metodologias apresentadas são variadas, como mostra de forma sintetizada no **Quadro 4** e todas fundamentadas na literatura, mas abrem brechas para dúvidas quanto à sua execução em potencial, sendo possível ou pouco possível, se estará agregada a outras metodologias complementares e se serão destacadas como objetivos de ensino.

Entretanto, as SDs atendem ao objetivo de se opor ao ensino tradicional, pois os licenciandos enquanto em processo de formação docente, devem ser instruídos a serem professores promotores da justiça social e reflexão crítica, como é definido por Freire (2002), Giroux e McLaren (1997) e Nóvoa (2022).

A partir dessa visão, vale salientar que o uso massivo de abordagens tradicionais deve ser evitado, pois aprender novas estratégias de ensino e produzir sequências didáticas inovadoras é um dos objetivos do PIBID, um fato que condiz com as propostas dos licenciandos. Contudo, apesar de não ser tradicional e os grupos apresentarem diversas outras metodologias de ensino, por que todos os grupos utilizaram em suas sequências didáticas a aula expositiva dialogada?

Essa metodologia é amplamente utilizada pelos licenciandos principalmente visando a compreensão de conceitos e em alguns casos para o levantamento de conceitos, visto que esta modalidade inverte a lógica da aula tradicional, transformando a explicação em um espaço de interação, um método de elaboração conjunta, em que o professor mobiliza a atividade mental do aluno por meio de perguntas que estimulam o raciocínio, em vez de apenas fornecer

respostas prontas (Libâneo, 2017). Para Freire (2014), a dialogicidade é a essência da educação libertadora, exigindo uma relação horizontal e de simpatia entre educador e educando.

Entretanto, os licenciandos confundem a aula expositiva dialogada com a exposição crua, muitas vezes entendendo a aula dialógica como uma metodologia tradicional, por exemplo, a Lic. 3 afirmou que "*as metodologias, bom, a gente ficou no tradicional, na aula expositiva dialogada e a gente propôs fazer maquete[...]*".

Para sanar parte desse engano, os licenciandos devem entender que, a aula expositiva tradicional é definida por Freire (1987) como "educação bancária", um modelo em que o professor assume o papel de sujeito ativo que realiza "depósitos" de conteúdos em alunos transformados em recipientes passivos. Nessa perspectiva, o educador detém todo o saber e sua tarefa é "encher" os educandos de informações, as quais devem ser arquivadas e repetidas mecanicamente. Libâneo (2017) complementa explicando que essa prática se caracteriza como uma comunicação de "ideias inertes", que são recebidas pela mente sem serem utilizadas, verificadas ou transformadas.

Por que os alunos menores se sentem mais confiantes e seguros, enquanto os mais velhos evitam conversar? Pois existe também a possibilidade da aula estar mais alinhada ao tradicional, priorizando a memorização, mesmo que os alunos estejam falando, não é ideal que eles apenas repitam o que é dito. Para Zabala (2015), na modalidade dialogada busca-se a aprendizagem significativa, exigindo que o aluno atualize seus esquemas de conhecimento para integrar as novas informações.

Da mesma forma que a metodologia tradicional se relaciona com avaliações, geralmente, reduzidas a instrumentos administrativos, para atribuir notas e classificar alunos, o foco todo na memorização, repetição de fórmulas, além de punir e compensar, servindo muitas vezes de controle e seleção, segregando os alunos considerados "aptos" dos "inaptos" (Freire, 2014; Libâneo, 2017; Zabala, 2015).

Por conta dessa narrativa, uma das questões da entrevista foi relacionada ao entendimento dos licenciandos sobre as aulas expositivas dialogadas (**Quadro 5**). Entretanto, apenas 7 dos 13 licenciandos responderam à pergunta: "Você se sente segura(o) em dar aulas expositivas dialogadas? Por quê?". Por ser a última pergunta, alguns entrevistados alegaram que não tinham mais tempo ou "*estavam exaustos*", além disso, a maioria acabou não participando em outras datas remarcadas.

Quadro 5 – Apontamentos de licenciandos do curso de Ciências Biológicas sobre a utilização de aulas expositivas dialogadas nas sequências didáticas propostas.

Categoria	Respondentes	Exemplos
Depende do perfil da turma	Lic. 2, Lic. 7, Lic. 9	"[...] a depender do perfil da sala as aulas expositivas funcionam bem." Lic. 2 "[...] Os alunos menores eles são bem participativos, alunos maiores [...] ficam mais na deles" Lic. 7 "[...] você depende muito da forma como o aluno recebe esse assunto [...]" Lic. 9
Facilidade na condução da aula	Lic. 11, Lic. 12	"[...] aula expositiva dialogada [...], querendo ou não, é uma coisa simples [...]" Lic. 11 "[...] facilita a condução da aula e do conteúdo, facilitando a compreensão [...]" Lic. 12
Exige experiência em sala de aula	Lic. 7, Lic. 15	"[...] todas elas eram expositivas dialogadas. Eu confesso que eu não conhecia essa metodologia, mas agora é a que realmente é mais usada por mim [...]" Lic. 7 "[...] porque eu treinei muito [...]" Lic. 15
Melhor quando atrelada a outras metodologias	Lic. 9, Lic. 11	"[...] desenvolvimento dela atrelado a outras metodologias pode nos dar mais segurança e acho que um resultado mais promissor." Lic. 9 "[...], mas eu acho que falta alguma coisa, sabe? Sei lá, a gente fazer uma atividade junto, chamar mais o aluno para ele responder ou participar de jogos [...]" Lic. 11
Permite construção conjunta do conhecimento	Lic. 4, Lic. 15	"[...] tem um aprendizado mútuo porque tanto nós podemos aprender com eles quanto eles podem aprender conosco [...]" Lic. 4 "[...] esse contato com a turma, já conhecia eles, criei um vínculo de confiança [...]" Lic. 15
Adaptável a aulas curtas	Lic. 11	"[...] A gente tem pouco tempo, então acaba que para 45 minutos, 50 minutos, uma expositiva dialogada é o que a gente consegue fazer [...]" Lic. 11

Fonte: Elaboração autoral, 2026.

No **Quadro 5**, a primeira categoria denominada "Depende do perfil dos alunos" está presente nas respostas de 3 licenciandos que defendem que a escolha da metodologia de ensino deve considerar as características da turma, uma vez que diferentes perfis de estudantes respondem de maneiras distintas às estratégias pedagógicas adotadas.

O que na perspectiva de Gatti (2016) é condizente, pois, como a população escolar é altamente heterogênea, é impossível utilizar um método único para todos, isso se confere também na heterogeneidade cultural e social que exige que o professor diversifique as práticas pedagógicas e flexibilize a estrutura organizativa para atender a ritmos e estilos de aprendizagem distintos.

E isso aparece nas SDs de maneira geral, a tentativa de utilizar metodologias diferentes é bastante verificada, principalmente entre as turmas, como cita a Lic. 7 e porque ela acredita que a expositiva dialogada seria ideal:

> *[...] os alunos menores são bem participativos, alunos maiores do Ensino Médio e do 9º ano ficam já mais na deles assim. Mas eu acredito que os menores não tenham esse medo de estar certo e estar errado [...] a expositiva dialogada, porque eu acredito que é como os alunos, pelo ano que a gente ficou lá era a melhor metodologia onde algo era perguntado com perguntas disparadoras para os alunos e eles darem algum tipo de retorno."*

A fala da Lic. 7 contextualiza a perspectiva de Shulman (2005) sobre os alunos não apresentarem resistência na hora de falar, não se sentirem intimidados e não terem medo que poderia causar passividade na sua aprendizagem, da mesma forma que Schön (1997, p. 4) adverte que muitos alunos evitam falar por temerem que expressar confusão ou dúvida seja interpretado como falta de inteligência ou terem uma visão negativa de si mesmos.

É passível de menção que, se uma turma demonstra resistência ou falta de sentido no que estuda, o professor deve exercer a competência de criar situações de aprendizagem e situações-problema, mobilizando os alunos e suscitando o desejo de aprender, para que o ensino seja uma resposta às necessidades de formação identificadas no grupo, explica Perrenoud (2002). Então, identificar o perfil existente na sala, ajudou os licenciandos a definir a metodologia ideal como expositiva dialogada, com *perguntas disparadoras para os alunos darem um tipo de retorno*, como mencionou o Lic. 8.

A segunda categoria, "Facilidade na condução da aula", contempla as respostas de 2 licenciandos que associam a metodologia à maior facilidade para conduzir as aulas e desenvolver os conteúdos, favorecendo a compreensão dos estudantes e a organização do trabalho docente. Entretanto, pode haver uma percepção intrínseca nos licenciandos de que a aula expositiva dialogada é mais fácil, a Lic. 12 respondeu que essa metodologia:

> *[...] facilita a condução da aula e do conteúdo, facilitando a compreensão dele e também considerando que os alunos, a partir dessa condução das aulas expositivas, o conhecimento pode ser construído com calma e com uma base mais forte [...].*

Krasilchik (2004) aponta que a aula expositiva é a modalidade mais simples de organizar, especialmente para grandes grupos de alunos, pois não exige a complexidade de gerir materiais de laboratório, roteiros de pesquisa ou dinâmicas de grupo que podem gerar imprevistos e talvez por esse motivo, os licenciandos têm essa impressão da metodologia tradicional que atribuem também a aula expositiva dialogada.

A aula expositiva dialogada parece simples para jovens professores principalmente por terem passado cerca de 15 mil horas como alunos observando seus próprios professores, eles tendem a modelar sua prática inicial naquilo que lhes é familiar e parece natural, como explicam Tardif e Raymond (2000, p. 217) e evita que o professor tenha que lidar com imprevistos.

O que acaba refletindo também na terceira categoria, denominada "Exige experiência em sala de aula", que emerge das respostas de 2 licenciandos que reconhecem a utilização da metodologia como dependente de prática e familiaridade com a docência, destacando que a experiência adquirida ao longo do tempo contribui para sua eficácia.

A quarta categoria, “Melhor quando atrelada a outras metodologias”, evidencia a percepção de 2 licenciandos de que a metodologia, quando combinada a outras estratégias de ensino, pode proporcionar maior segurança ao professor e ampliar as possibilidades de participação e aprendizagem dos estudantes.

Isso fica nítido, quando a Lic. 11 fala: “*[...] eu acho que falta alguma coisa [...]*”, pois para autores como Libâneo (2017), o uso da aula expositiva dialogada em conjunto com outras metodologias é altamente funcional, já que o ensino é um processo complexo que exige a articulação de diferentes procedimentos para atingir objetivos educacionais diversos. Então, seria positivo levar aos licenciandos que, a exposição dialogada não inicia o processo, mas surge após o contato do aluno com uma situação-problema ou estudo de caso, e por fim, servindo para sistematizar os conceitos e ferramentas teóricas necessários para resolver o desafio proposto, como afirma Perrenoud (2002).

Em meio a essa lógica da união de metodologias, a quinta categoria, “Permite construção conjunta do conhecimento”, expressa as respostas de 2 licenciandos que valorizam a interação entre professor e alunos durante o processo educativo, destacando a aprendizagem mútua e o fortalecimento dos vínculos estabelecidos em sala de aula. Quando o Lic. 4 fala sobre sua segurança com as aulas expositivas dialogadas, ele explica:

> *[...] sempre que eu vou dar alguma aula ou até mesmo conversar com alguém, eu sempre espero uma reação daquela pessoa, eu sempre espero que quando eu fale alguma coisa, a outra pessoa comente também sobre o assunto, que ela entenda esse assunto, que ela tente se aprofundar nisso, porque é muito gostoso quando você está dando aula ou quando você está explicando, você ter essa troca com o aluno, você ter essa troca com a outra pessoa [...].*

Então, abre-se um contraste, a aula expositiva dialogada rompe a hierarquia vertical, estabelecendo uma relação horizontal em que professor e aluno são sujeitos que buscam a construção conjunta do saber. Freire (1987) argumenta que esta abordagem transforma o ensino, no qual o objeto de conhecimento deixa de ser posse do professor para mediar a reflexão crítica de ambos. É importante frisar uma reflexão de Freire (1987): sem um ambiente de respeito mútuo e aceitação, os alunos permanecem em silêncio por insegurança, logo, o diálogo exige uma relação horizontal que a estrutura escolar rígida muitas vezes impede. No caso, a fala da Lic. 7 abrange essa mesma óptica freiriana:

> *[...] a gente tem que entender que quando você faz uma aula expositiva dialogada, pode ser que você não tenha respostas, né? Que o diálogo não exista, mas é uma maneira muito boa de você se conectar ali [...] os alunos menores eles são bem participativos, alunos maiores assim do ensino médio, do nono ano, eles ficam já é mais na deles assim [...].*

Krasilchik (2004) retifica que muitos professores evitam o questionamento por temerem a perda de autoridade ou a quebra da segurança garantida pelo controle absoluto do discurso na aula tradicional, o qual, a Lic. 11 descreve a experiência em uma outra perspectiva:

> *[...] eu sinto que falta interação e falta colocar eles para pensar, sabe? Deles terem que resolver o problema ou deles se interessarem por aquele conteúdo, às vezes é um conteúdo muito denso, às vezes é um conteúdo muito chato. E por mais que seja mais simples você fazer algo expositivo dialogado, às vezes não é o que o aluno precisa [...].*

Para que o diálogo ocorra, os alunos não podem partir do zero. Se faltar uma base mínima de informação, a discussão degenera em vagas generalidades, preconceitos e compartilhamento de ignorância. Além disso, a participação do aluno pode ser vista muitas vezes como cobrança ou interrogatório. Se o clima não for de total confiança e liberdade, os alunos calam-se por medo de expor publicamente sua ignorância ou por serem inibidos pela arrogância do professor (Libâneo, 2017).

Por fim, a categoria “Adaptável a aulas curtas” corresponde à resposta de 1 licenciando que considera a metodologia adequada para contextos em que o tempo disponível para a aula é reduzido, possibilitando o desenvolvimento do conteúdo dentro do período previsto.

Períodos curtos de contato com as turmas impedem que o futuro professor estabeleça laços afetivos e de confiança com os alunos. Sem um tempo prolongado, é impossível acompanhar o desenvolvimento individual e as dificuldades específicas de cada estudante (Oliveira; Tavares, 2022).

A escassez de tempo nas instituições escolares configura-se como um dos maiores obstáculos para a implementação do ensino por investigação, uma vez que essa metodologia exige processos inerentemente mais lentos de reflexão, levantamento de hipóteses e debate coletivo, impedem que o professor apresente o percurso histórico e dinâmico de construção do conhecimento, reduzindo a ciência a uma mera retórica de conclusões dogmáticas e finalizadas, como descrevem Cachapuz *et al*. (2005). Então, faz sentido quando o licenciando entende que

o tempo é um problema para metodologias que levam ao protagonismo do aluno, elas demandam tempo.

4.3 Análise da Segunda Versão das Sequências Didáticas

As sequências didáticas foram reformuladas pelos licenciandos a partir de reuniões presenciais e encontros on-line de orientação, realizados por meio do *Google Meet* e *WhatsApp*. Esses momentos foram destinados ao esclarecimento de dúvidas relacionadas à elaboração das sequências, bem como à discussão, junto ao formador, das metodologias de ensino adotadas e dos critérios utilizados para a delimitação dos conteúdos abordados. Além disso, foram retomados os aspectos identificados na análise da primeira versão das sequências didáticas, contemplando a função e a relevância de cada um de seus tópicos, a compreensão das metodologias propostas e a verificação de sua adequação à organização e ao desenvolvimento das atividades planejadas.

4.3.1 Análise da SD do Grupo A

Entre a primeira e a segunda versão da sequência didática do Grupo A, observa-se uma mudança na forma de organização do material. A primeira versão estava estruturada em formato de apresentação, com slides contendo título, habilidades, objetivos, desenvolvimento das aulas, exemplos e avaliação. Já a segunda versão foi reorganizada em formato de plano de aula textual, com identificação de tempo estimado para a sequência didática completa, habilidades, objetivos, desenvolvimento, avaliação e conteúdo. Assim como foi sugerido durante os encontros.

O tempo previsto para a sequência também foi alterado. Na primeira versão, constava "*Tempo de aula: 180 min*", enquanto, na segunda versão, a proposta passou a indicar "*Tempo: 6 aulas – 270 minutos*". Assim, a sequência foi ampliada em sua duração, passando de quatro aulas para seis aulas.

As habilidades previstas pelo Currículo Paulista, disponibilizado pelas professoras supervisoras. também foram modificadas. Na primeira versão, apareciam as habilidades EF07CI14B, EF07CI13B, EF07CI18 e EF09CI12B. Na segunda versão, permaneceram EF07CI13B e EF07CI18, mas foram retiradas EF07CI14B e EF09CI12B, sendo incluída a habilidade EF09CI18, relacionada à investigação sobre como as Ciências e a Tecnologia influenciam o modo de vida das pessoas.

O objetivo geral foi reformulado. Na primeira versão, o texto afirmava: "*Promover a compreensão integrada da agricultura sustentável e da produção científica no ensino de*

Ciências e Biologia, capacitando os estudantes a analisar criticamente práticas agrícolas [...]". Na segunda versão, passou a constar: "*Compreender os princípios da agricultura sustentável, suas práticas e sua importância ambiental, social e econômica, refletindo criticamente sobre os impactos das atividades agrícolas convencionais e o papel da ciência na construção de soluções sustentáveis*".

Também houve alteração nos objetivos secundários. Na primeira versão, apareciam objetivos como "*Aplicar as etapas do método científico na investigação de temas relacionados à produção agrícola sustentável*" e "*Incentivar a produção científica escolar por meio da elaboração de relatórios, projetos, feiras de ciências e outras formas de divulgação do conhecimento*". Na segunda versão, os objetivos foram reescritos em menor número e passaram a incluir, por exemplo, "*Interpretar e organizar informações científicas, utilizando diferentes fontes de pesquisa para construir explicações fundamentadas sobre a agricultura sustentável*".

O desenvolvimento das aulas foi ampliado e mais detalhado. Na primeira versão, a Aula 1 aparecia em tópicos, como "*Introdução sobre agricultura*", "*Introdução sobre sustentabilidade*" e "*Dialogar sobre a agricultura convencional e monocultura*". Na segunda versão, essas ações foram descritas em texto contínuo, indicando que, nas duas primeiras aulas, seria realizada uma "*sequência expositiva dialogada*", abordando agricultura sustentável, agricultura convencional, impactos nos ecossistemas, produção científica e letramento científico.

A proposta de produção dos estudantes também foi modificada. Na primeira versão, as aulas 3 e 4 previam a "*criação de maquetes exemplificando alguns tipos de agricultura" e a "criação de cartazes explicando sobre a maquete*". Na segunda versão, essa atividade foi substituída pela produção de um "*banner científico*" em cartolina, no qual os alunos deveriam representar uma produção científica, com auxílio dos pibidianos.

Outra mudança notável nas SDs foi a inclusão da visita à Universidade Estadual Paulista – FCAV. Essa atividade não aparecia na primeira versão. Na segunda, foi acrescentada para a quinta e sexta aula, provavelmente por se tratar de uma atividade bastante sugerida pelos outros grupos e pelas docentes, "*ver de perto a vida do profissional da ciência e como a ciência é produzida [...]*", como mencionou a Profa. 2 durante a apresentação, sendo esse o objetivo, integrar os alunos a um ambiente universitário e possibilitar o contato com um profissional da área de pesquisa e docência.

A avaliação também foi reestruturada conforme a ampliação das aulas. Na primeira versão, ela mencionava o envolvimento dos estudantes ao longo das quatro aulas propostas, método avaliativo que foi questionado durante as orientações, "*como vocês farão isso?*",

mesmo incluindo discussões, banners, maquetes e cartazes, os licenciandos preferiram adaptar essa avaliação na perspectiva deles como mais processual. Na segunda versão, a avaliação passou a considerar as seis aulas, nas quais destacaram os pontos a serem avaliados, a participação nas aulas expositivo-dialogadas, a confecção dos banners científicos e o interesse demonstrado durante a visita.

Por fim, a segunda versão acrescentou uma seção de conteúdo teórico, sendo um referencial teórico introdutório sobre o tema, que não estava presente na primeira. Foram incluídos textos sobre agricultura sustentável, princípios e características da agricultura sustentável, benefícios, desafios, agricultura sustentável no Brasil, produção científica, método científico e tipos de produção científica.

4.3.2 Análise da SD do Grupo B

Comparando a primeira versão da sequência didática do Grupo B com a versão corrigida, é possível observar que a estrutura geral da apresentação foi mantida, porém diversos elementos foram acrescentados e reorganizados ao longo do material. Inicialmente, a capa apresentava apenas o título "*Sequência Didática*", que durante as orientações foi indicado que não era o ideal, levando-se em conta que os alunos teriam que produzir algum material, o título deveria ser chamativo e esclarecido, enquanto na versão corrigida passou a constar "*Sequência Didática – Agricultura Sustentável e Produção Científica*", explicitando o tema abordado ao longo da proposta, apesar de continuar genérico, houve uma melhora na clareza do assunto, quando comparado à primeira versão.

Os objetivos também foram reformulados. Na primeira versão, havia um objetivo geral, descrito como "*Avaliar como diferentes formas de uso do solo impactam os ecossistemas, reconhecendo práticas agrícolas sustentáveis que contribuem para a conservação ambiental e a produção de alimentos*", seguido dos objetivos de identificar diferentes formas de uso do solo, comparar práticas agrícolas convencionais e sustentáveis e desenvolver uma postura crítica sobre o uso consciente do solo. Na versão corrigida, os objetivos passaram a ser organizados nas dimensões conceitual, procedimental e atitudinal, visto que durante a orientação, o texto de Zabala (2015) foi utilizado como base para a construção dos objetivos de aprendizagem. Nessa reorganização, foi acrescentado como objetivo "*Produzir uma horta com materiais recicláveis e escrever uma produção textual com conceitos apresentados em sala de aula*", enquanto o objetivo referente à comparação entre práticas agrícolas convencionais e sustentáveis deixou de constar, valendo-se a menção de que esse objetivo se trata de uma estratégia de ensino, o objetivo por trás dessa estratégia seria a prática da sustentabilidade de maneira mais singular

pelo aluno, aproximando-se mais de uma agricultura familiar, do que da agricultura em larga escala, na qual, seria inviável.

A seção dedicada à agricultura sustentável permaneceu com a mesma estrutura básica, mantendo os tópicos "*O que é agricultura sustentável?*", "*O problema da agricultura convencional*", "*Pilares da agricultura sustentável*" e "*Tipos de agricultura sustentável*", bem como a utilização de perguntas disparadoras, aula expositivo-dialogada e a relação com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável. Além disso, manteve-se a proposta de leitura e produção textual com a mesma justificativa da primeira versão, a qual se afirmava que "*Como notamos os alunos que vieram de uma alfabetização na época da pandemia têm muita dificuldade em ler e escrever[...]*".

Como consequência dessa alteração, a versão corrigida passou a incorporar diretamente os materiais de apoio, como imagens dos quadrinhos que serão utilizados. Enquanto a primeira versão apenas indicava que seriam utilizados textos complementares, a segunda incluiu uma apresentação do livro Horta & Liça, acompanhada de um *QR Code* para acesso ao material, além das páginas do próprio quadrinho que seria utilizado com os estudantes durante a sequência didática.

A parte destinada à produção científica também foi ampliada. Na primeira versão, a sequência iniciava diretamente com os conteúdos sobre Ciência, apresentando afirmações como "*A ciência é uma construção humana, histórica e social, influenciada por diferentes contextos e acessível a todos*", juntamente aos tópicos sobre Ciência, sociedade, diversidade e metodologia. Na versão corrigida, foram acrescentados momentos introdutórios antes da exposição desses conteúdos, incluindo os questionamentos "*O que é a produção científica? Como ela é feita?*", "*Como é um cientista na sua visão?*" e a afirmação "*A ciência não se limita a questões de gênero ou raça, qualquer pessoa pode ser cientista*", distribuindo a introdução ao tema em diferentes etapas da sequência.

Também houve reorganização da apresentação dos conteúdos relacionados à produção científica. Na primeira versão, os tópicos referentes à fundamentação teórica, ciência, sociedade e cultura, diversidade na ciência e metodologia estavam reunidos em um mesmo slide. Na versão corrigida, esses conteúdos passaram a ser distribuídos em slides independentes, ampliando o detalhamento e a organização da apresentação.

Por fim, observa-se a ampliação dos recursos didáticos utilizados na sequência. Além da inserção do quadrinho completo, foram acrescentados novos slides contendo perguntas norteadoras, imagens e momentos específicos destinados às discussões em sala de aula. Em decorrência dessas modificações, a apresentação passou de 13 para 21 slides, mantendo a

temática original, mas incorporando novos materiais e reorganizando a distribuição dos conteúdos ao longo da sequência didática. Mas ainda abordando a produção científica separadamente da agricultura sustentável, não como complementar conforme advertido ao longo da formação, tanto nas reuniões, quanto nas dúvidas por mensagens de texto e voz, além da aula expositiva dialogada sobre o assunto.

4.3.3 Análise da SD do Grupo C

Comparando a primeira versão da sequência didática do Grupo C com a versão corrigida, observa-se que a estrutura geral do material foi reformulada. A versão inicial foi elaborada em formato de apresentação de slides, enquanto a versão corrigida passou a ser organizada como um plano de sequência didática, contendo identificação da proposta, objetivos, conteúdo, desenvolvimento das aulas, estratégias de ensino, recursos didáticos, avaliação, referências e anexos.

Os objetivos também foram reorganizados. Na primeira versão, eles eram apresentados em uma única lista, contemplando aspectos como "*Conhecer a metodologia científica de pesquisa a partir do desenvolvimento de atividades relacionadas ao cotidiano*", "*Revisar o que é agricultura e seus modos de desenvolvimento*" e "*Identificar como a pesquisa científica pode contribuir para o desenvolvimento de uma agricultura cada vez mais sustentável*". Na versão corrigida, esses mesmos objetivos passaram a ser distribuídos nas categorias conceituais, procedimentais e atitudinais, assim como no grupo B, fundamentando-se na obra de Zabala (2015). Além da inclusão de novos objetivos, como "*Desenvolver habilidades de análise crítica, interpretação de textos/vídeos científicos e observação prática em ambientes de pesquisa*" e "*Valorizar a pesquisa científica nacional e reconhecer a responsabilidade individual e coletiva na promoção de práticas agrícolas que garantam a saúde do ecossistema*".

Outro acréscimo observado foi a inserção de uma seção destinada ao conteúdo da sequência didática. Na versão corrigida, foi incluída uma contextualização sobre o Currículo Paulista, seguida da apresentação das habilidades EM13CNT105, EM13CNT203 e EM13CNT304, além da justificativa de que embora a agricultura sustentável não seja abordada diretamente no documento curricular, a temática pode ser desenvolvida de forma transversal a partir dessas habilidades. Essa contextualização não estava presente na primeira versão e vale mencionar que tanto na aula, quanto nas orientações, o assunto focou bastante na transversalidade, principalmente por esse grupo ser majoritariamente composto por licenciandos do último ano de graduação, o que tornava as reuniões mais fluidas e orgânicas.

O desenvolvimento das aulas também foi ampliado. Na primeira versão, as atividades eram apresentadas de forma resumida, indicando, por exemplo, "*Apresentação do objetivo da sequência desenvolvida*", "*Leitura e discussão de texto*" e "*Produção de texto*". Na versão corrigida, essas atividades passaram a ser descritas em etapas numeradas, com indicação do tempo previsto para cada momento. Além disso, foi acrescentada uma atividade inicial de apresentação do grupo e do PIBID, bem como uma dinâmica de brainstorming composta por perguntas como "*O que é Agricultura? E Agricultura Sustentável?*", "*Vocês conhecem alguém que já tenha trabalhado com agricultura?*" e "*Vocês reconhecem a agricultura no dia a dia?*", elementos que não constavam na versão inicial.

A descrição dos objetivos de cada aula também passou por modificações. Enquanto a versão inicial apresentava apenas um objetivo para cada encontro, a versão corrigida passou a discriminar objetivos gerais, conceituais, procedimentais e atitudinais para todas as aulas da sequência. Na Aula 1, por exemplo, foram acrescentados objetivos como "*Exercitar a síntese de ideias por meio da produção textual reflexiva e participar de um debate inicial (brainstorming) correlacionando o tema com o cotidiano*" e "*Atuar em interesse pela temática ambiental e respeito às opiniões dos colegas durante a discussão coletiva*".

Na Aula 2, embora tenha sido mantida a proposta de apresentar a trajetória científica de Mariangela Hungria e trabalhar questões de vestibular, a organização das atividades foi detalhada. A versão corrigida passou a especificar a utilização do vídeo "*Prêmio Mundial da Alimentação 2025 | Mariangela Hungria*", mesmo vídeo e notícia utilizados em um dos encontros de formação, vídeo sugerido pela coordenadora do programa. Definiu o tempo destinado a cada etapa e acrescentou uma conclusão da aula com orientações sobre as atividades seguintes. Também foram incluídos objetivos específicos relacionados à identificação da trajetória acadêmica da pesquisadora, à interpretação de questões de vestibular e ao reconhecimento da Ciência como ferramenta de transformação social e profissional.

As aulas destinadas à visita técnica também foram reformuladas. Na primeira versão, a proposta previa apenas uma "*Visita ao laboratório (a definir) – coleção entomológica e laboratório voltado para cana-de-açúcar*". Na versão corrigida, a atividade passou a especificar a visita ao Laboratório de Criação de Insetos (LCI) do Departamento de Fitossanidade e à Coleção Entomológica, além de detalhar a sequência das atividades, os tempos previstos e os objetivos conceituais, procedimentais e atitudinais da visita.

Após a descrição das aulas, a versão corrigida acrescentou seções que não estavam presentes na proposta inicial. Foram inseridos tópicos específicos destinados às estratégias de ensino, aos recursos didáticos e ao processo de avaliação. Nos recursos didáticos, por exemplo,

passaram a ser descritos os materiais utilizados em cada aula, como textos impressos, lousa, televisão para exibição de vídeo, listas de exercícios, além da utilização dos espaços da FCAV/UNESP e da previsão de transporte escolar para a visita técnica.

A avaliação também foi ampliada. Enquanto a primeira versão não apresentava critérios avaliativos detalhados, algo criticado durante a apresentação da SD e nas orientações, a versão corrigida passou a descrever uma avaliação contínua, contemplando aspectos como participação durante o *brainstorming*, debates, comportamento nas visitas, produção textual da Aula 1 e resolução das questões de vestibular da Aula 2.

Por fim, a versão corrigida incorporou uma relação completa de referências bibliográficas e uma seção de anexos contendo o vídeo utilizado na Aula 2 e as questões de vestibular propostas aos estudantes, materiais que não integravam a primeira versão da sequência didática.

4.3.4 Análise da SD do Grupo D

A comparação entre a primeira versão da sequência didática do Grupo D e sua versão corrigida evidencia, inicialmente, uma alteração na forma de organização do material. Enquanto a proposta original foi elaborada como uma apresentação em slides, privilegiando a exposição dos conteúdos, a versão revisada passou a assumir a estrutura de uma sequência didática, incorporando objetivos, habilidades do Currículo Paulista, descrição das aulas, estratégias de ensino e procedimentos de avaliação.

Além da reorganização estrutural, os objetivos foram ampliados e distribuídos em diferentes dimensões. A primeira versão limitava-se à apresentação dos conteúdos que seriam trabalhados, como agricultura sustentável, produção científica, agricultura familiar e os temas dos seminários. Já a proposta revisada passou a contemplar objetivos conceituais, procedimentais e atitudinais, incluindo ações como compreender o conceito de agricultura sustentável, interpretar textos de divulgação científica, levantar hipóteses, desenvolver postura crítica diante dos modelos de produção agrícola e valorizar a ciência como instrumento para a sustentabilidade.

As habilidades do Currículo Paulista permaneceram as mesmas, porém passaram a ser apresentadas de maneira distinta. Na versão inicial, cada habilidade era exibida em slides específicos, acompanhada de sua descrição. Na sequência revisada, esses códigos foram reunidos na caracterização geral da proposta, estabelecendo uma relação direta entre as habilidades previstas e as atividades desenvolvidas ao longo das aulas.

O planejamento das aulas tornou-se mais detalhado. Os textos introdutórios presentes na primeira versão deram lugar a uma organização que especifica objetivos, atividades, tempo previsto e encaminhamentos metodológicos para cada encontro. A primeira aula, por exemplo, passou a ser estruturada a partir de uma situação-problema — "*É possível aumentar a produção de alimentos sem ampliar os impactos ambientais?*" — complementada por leitura de texto, exibição de vídeos e discussão coletiva, atividades que não apareciam na proposta original.

O conteúdo relacionado à agricultura familiar também recebeu novo tratamento. Antes apresentado apenas como um texto explicativo, passou a ser desenvolvido por meio de uma roda de conversa, da análise de um estudo de caso e da elaboração de um registro reflexivo pelos estudantes. Nesse contexto, foi incorporado o exemplo do assentamento Terra Rica, localizado em Córrego Rico (Jaboticabal-SP), aproximando a discussão da realidade local dos alunos.

Mudanças semelhantes ocorreram na terceira aula. O texto que abordava a importância econômica da agropecuária brasileira foi transformado em um conjunto de questões norteadoras, como "*Crescimento econômico garante sustentabilidade?*", "*Se o agronegócio gera tanta riqueza, por que ainda existem problemas de fome?*" e "*Produzir para exportação é o mesmo que produzir para alimentar a população?*". Em seguida, foram incluídas discussões em pequenos grupos sobre agricultura familiar, produção de commodities e impactos ambientais, além do sorteio dos temas destinados aos seminários.

Os seminários, que anteriormente apareciam apenas como uma relação de temas, passaram a constituir uma aula específica da sequência didática. A versão revisada definiu o tempo necessário para a apresentação de cada grupo, reservando ainda um momento para comentários e discussão coletiva ao final das exposições. Também foi acrescentada a possibilidade de realização de uma visita técnica entre a segunda e a terceira aula, articulando essa atividade com os conteúdos desenvolvidos na sequência.

Podemos observar, ainda, a ampliação das estratégias metodológicas. O caráter predominantemente expositivo da primeira versão foi complementado, na proposta revisada, por situações-problema, rodas de conversa, leitura orientada, interpretação de textos, exibição de vídeos, estudos de caso, discussões em grupo, registros reflexivos e seminários, ampliando a diversidade de atividades previstas para o desenvolvimento da sequência didática.

Por fim, foi acrescentada uma seção destinada à avaliação, inexistente na versão inicial. Nela, o processo avaliativo passou a ser caracterizado como formativo e processual, acompanhando o desenvolvimento dos estudantes ao longo de toda a sequência e utilizando a

apresentação dos seminários como um dos momentos de consolidação das aprendizagens desenvolvidas durante as atividades propostas.

4.3.5 Análise da SD do Grupo E

Apesar das inúmeras solicitações e insistência, o Grupo E, por ter sido desconstruído com a saída de um dos Licenciandos, restando apenas um membro que logo em seguida também deixou o programa, não houve a entrega da correção da sequência didática, mesmo havendo orientação em uma única reunião e por dúvidas no *Whatsapp* para essa única licencianda.

Entretanto, de maneira geral, pode-se notar aprimoramentos consideráveis nas outras quatro sequências didáticas, como pode ser observado no **Quadro 6** de maneira sintetizada.

Quadro 6 - Síntese das modificações realizadas entre a primeira e a segunda versão das sequências didáticas elaboradas pelos grupos.

Aspecto Analisado	Grupo A	Grupo B	Grupo C	Grupo D
Estrutura da SD	Reorganização da apresentação no formato de slides para plano de sequência didática, com inclusão de conteúdo teórico.	Estrutura geral mantida, com reorganização e ampliação dos slides.	Reestruturação da apresentação no formato de slides para sequência didática completa, com descrição detalhada das aulas.	Transformação da apresentação no formato de slides em sequência didática estruturada, contendo objetivos, desenvolvimento, estratégias e avaliação.
Objetivos	Reformulação do objetivo geral e reorganização dos objetivos específicos.	Objetivos reorganizados nas dimensões conceitual, procedimental e atitudinal.	Objetivos reorganizados em conceituais, procedimentais e atitudinais, com inclusão de novos objetivos.	Inclusão de objetivos conceituais, procedimentais e atitudinais.
Desenvolvimento das aulas	Ampliação para seis aulas, substituição de atividades e inclusão de visita à universidade.	Inclusão de momentos introdutórios, reorganização da sequência dos conteúdos e ampliação das atividades.	Maior detalhamento das aulas, definição do tempo de execução, brainstorming e visita técnica.	Organização das aulas por etapas, inserção de situação-problema, rodas de conversa, estudo de caso e seminários.
Recursos didáticos	Inclusão de conteúdo teórico e reorganização dos materiais utilizados.	Inserção do livro *Horta & Liça*, QR Code, quadrinhos e novos recursos visuais.	Inclusão de vídeos, textos, recursos didáticos e anexos.	Inserção de textos, vídeos, estudo de caso local e materiais para seminários.
Avaliação	Readequada às novas atividades e ao aumento da carga horária.	Poucas alterações.	Inclusão de avaliação processual e contínua.	Inclusão de avaliação formativa e processual.
Outras alterações	Alteração das habilidades do Currículo Paulista e	Ampliação da apresentação (13 para 21 slides) e	Inclusão de contextualização curricular,	Previsão de visita técnica e detalhamento

	retirada/inclusão de conteúdos.	redistribuição dos conteúdos.	estratégias de ensino, referências e anexos.	metodológico das atividades.

Fonte: Elaboração autoral, 2026.

4.4 Análise das Entrevistas

Como mencionado anteriormente, o objetivo central do uso de entrevistas nesta pesquisa foi a externalização de processos internos e subjetivos que não seriam capturáveis apenas pela observação direta (Leitão, 2021).

Somente analisando as sequências didáticas não há uma resposta clara, pois demanda diálogo para acessarmos as motivações, os desejos, as crenças e as reflexões dos participantes, de acordo com Leitão (2021), sobre o cotidiano escolar vivido no âmbito do PIBID e os impactos de transformações nos processos de ensino-aprendizagem.

4.4.1 Do entendimento à construção da sequência didática

A decisão dos professores sobre quais metodologias de ensino utilizar não é um ato puramente técnico ou mecânico, mas um processo complexo que envolve a mobilização de um amálgama plural de saberes e uma constante prática reflexiva. A escolha metodológica emerge da interação entre o conhecimento do conteúdo, o conhecimento pedagógico e, fundamentalmente, os saberes experienciais adquiridos no cotidiano escolar (Tardif; Raymond, 2000).

De acordo com Zabala (2015) para decidir como ensinar de maneira geral, o professor deve partir de uma reflexão estratégica que considere a função social da escola, seja ela voltada para a seleção propedêutica tradicional ou para a formação integral do cidadão. Freire (2002) reforça que essa decisão deve romper com a “educação bancária”, na qual o professor meramente deposita informações, evoluindo para uma educação problematizadora que reconheça o educando como sujeito ativo e arquiteto de sua própria prática cognoscitiva.

A decisão metodológica é um ato de discernimento e “tato pedagógico”, afirma Nóvoa (2017, p. 1125), ou seja, a habilidade de ler os sinais da turma e ajustar o ritmo da aula e as estratégias de ensino diante da imprevisibilidade da relação humana, por isso é significativo quando os licenciandos citam conhecimentos prévios e perfil da turma, porque passa a ser notável o “aprender a agir como professor”. Zarazaga (2006) aponta que o professor experiente sabe interpretar até os sinais gestuais dos alunos para regular o fluxo do ensino.

Assim, podemos notar que os licenciandos buscam fugir da monotonia, por exemplo, quando afirmam buscar metodologias mais ativas para ensinar, a Lic. 15 explicou durante a

entrevista, quando questionada sobre quais tipos de metodologias usou na produção da sequência didática, porque decidiu optar por "*[...] uma metodologia de ensino ativa, onde o aluno protagoniza a aula [...]*", nessa perspectiva, o método deixa de ser algo pronto e passa a ser um caminho planejado para facilitar a construção conceitual, permitindo que o aluno aprenda a aprender por meio da atividade mental intensa e da interação social (Zabala, 2015).

No **Quadro 7**, podemos observar a categorização das respostas dos licenciandos para a questão: "Quais tipos de metodologias de ensino você propôs na sua sequência didática sobre agricultura sustentável e produção científica e por quê?".

Quadro 7 – Justificativa de estudantes de Ciências Biológicas em formação em relação às metodologias de ensino propostas na SD elaboradas por eles.

Categorias	Respondentes	Exemplos
Compreensão da natureza da ciência	Lic. 1, Lic. 4, Lic. 5, Lic. 11	"[...] algo também sobre a feira de ciências para eles entenderem isso de é a parte científica [...]" Lic. 1 "[...] para que os alunos consigam compreender melhor o que é a produção científica [...]" Lic. 4 "[...] para eles terem essa troca com os docentes, para ver essa questão dessa produção científica." Lic. 5
Metodologias Ativas	Lic. 1, Lic. 9, Lic. 15	"[...] a gente sempre tentou utilizar metodologia mais ativa, mais prática [...]" Lic. 1 "As metodologias que nós colocamos na sequência didática são metodologias ativas" Lic. 9 "[...] foi uma metodologia de ensino ativa, onde o aluno protagoniza a aula" Lic. 15
Perfil dos alunos	Lic. 2, Lic. 7	"[...] por ser uma forma de aula que os alunos da turma se davam bem." Lic. 2 "[...] acredito que é como os alunos, pelo ano que a gente ficou lá, era a melhor metodologia [...]" Lic. 7
Conhecer as concepções dos alunos	Lic. 12	"[...] é de extrema importância saber o que o aluno sabe para que a gente possa começar a partir dali [...]" Lic. 12
Trabalhar diferentes habilidades	Lic. 12	"[...] visando trabalhar as diferentes habilidades [...]" Lic. 12
Incentivar o interesse pelo Ensino Superior	Lic. 12	[...] incentivar o interesse pelo ensino superior dos alunos." Lic. 12
Abordar diversas facetas do tema	Lic. 13	"[...] metodologia que permitisse abordar as diversas facetas que o tema possibilita [...]" Lic. 13
Não soube explicar o motivo	Lic. 3	"[...] não sei em qual metodologia exatamente se isso entraria [...]" Lic. 3

Fonte: Elaboração autoral, 2026.

No **Quadro 7**, a primeira categoria denominada "Compreensão da natureza da ciência" reúne as respostas de 4 alunos que afirmaram que as estratégias de ensino elencadas na SD tinham como objetivo que os estudantes tivessem contato com os cientistas, visitando a universidade, assistindo a vídeos e simulando eventos científicos, por exemplo. No que tange

especificamente ao ensino da natureza da ciência, a decisão metodológica exige que o educador diferencie a transmissão de conteúdos substantivos da formação de um espírito científico.

Apesar dessa preocupação com o entendimento da ciência, o Grupo A, trouxe como objetivo de ensino na sua sequência didática "*Aplicar as etapas do método científico na investigação de temas relacionados à produção agrícola sustentável*", enquanto uma parcela dos seus membros, Lic. 4 e Lic. 5, explicaram durante a entrevista, que o entendimento quanto à produção científica era um dos principais objetivos, mas como fariam isso, tento como base que o "método científico" é único?

Autores como Ausubel (2003) e Krasilchik (2004) advertem que é um erro pedagógico comum tratar o "método científico" como uma receita de cozinha em manuais de laboratório, em que o aluno segue instruções mecânicas sem compreender os princípios investigativos, indo ao encontro da fala da Lic. 5, dizendo "*[...] os alunos vão fazer como se fosse um banner científico mesmo, daquilo que eles querem, qualquer coisa e fazendo uma cartolina para depois eles explicarem para a turma [...]*", havendo outra contradição, os alunos seriam protagonistas? Faria ciência? Ou apenas pegariam algo pronto e apresentariam de forma expositiva? Eles seriam levados a pensar? Refletir?

Ausubel (2003) e Krasilchik (2004) também explicam que para ensinar ciência de forma autêntica, o professor deve decidir por práticas que coloquem o aluno no papel de pesquisador, estimulando a observação sistemática, a formulação de hipóteses e o teste de evidências, em vez de apenas mimetizar atos laboratoriais vazios. Assim, apenas repetir uma pesquisa pronta não teria esse papel.

Apesar de as vezes incoerente, essa percepção dos licenciandos sobre entender a produção científica de maneira mais atrativa revela como os estudantes não possuem essa mesma experiência, ou seja, essa abordagem mais científica exige a integração da história e filosofia da ciência, que permitiria aos estudantes perceberem o conhecimento científico não como uma verdade absoluta e fixa, mas como uma atividade humana dinâmica, histórica e revisável (Krasilchik, 2004).

A segunda categoria "Metodologias Ativas" junta as respostas de 3 licenciandos que destacam o uso de metodologias alternativas ao tradicional, como práticas e protagonismo do estudante nas aulas. Segundo Dewey (1979), essa decisão deve visar o *learning by doing* (aprender fazendo), em que a investigação se torna o motor da experiência educativa, transformando a sala de aula em um local de trabalho intelectual e cooperação.

No entanto, Ausubel (2003) salienta, que professores decidem muitas vezes pela aula expositiva por considerá-la a forma mais eficiente e econômica de transmitir grandes volumes

de informação substantiva em currículos rígidos e apesar de muitas vezes optarem pela expositiva dialogada, citada por Freire (2002), os licenciando associam ao tradicional, como afirma o Lic. 3 "*[...] bom, a gente ficou no tradicional, na aula expositiva dialogada [...]*".

A terceira categoria "Perfil dos Alunos" reúne as respostas de 2 licenciandos que julgam necessário entender o perfil da turma para escolher a metodologia de ensino ideal. Que justamente citam a aula expositiva dialogada, como explicado no **Quadro 5**., abrindo espaço para entendermos que é a metodologia mais utilizada no ambiente escolar para suprir o currículo carregado de conceitos.

A quarta categoria "Conhecer as concepções dos alunos", é representada pela resposta de 1 licenciando que enfatiza a importância de identificar os conhecimentos prévios dos estudantes, possibilitando que o planejamento das atividades parta daquilo que os alunos já sabem sobre o tema abordado, o que na prática, pôde ser visto ao longo de todas as reuniões e orientações do PIBID, quando explorou-se a importância de se levantar os conhecimentos prévios dos alunos antes de qualquer atividade em um plano de aulas.

O que faz sentido, para Ausubel (2003), a aprendizagem significativa ocorre quando o novo conteúdo interage de forma não arbitrária e substantiva com conceitos já existentes na estrutura cognitiva do aluno, chamados de ideias âncoras ou subsunçores, visto que sem esse levantamento, o professor corre o risco de apresentar informações que não encontram em que se ancorar no conhecimento do aluno, resultando em uma aprendizagem mecânica ou decorada e é facilmente esquecida.

Vale notar que haver apenas uma resposta sobre a importância do levantamento dos conhecimentos prévios compactua com o fato de que ao longo da confecção das SDs, os licenciandos demonstraram dificuldade para encaixar essa demanda no início da primeira aula, entretanto, a mesma Lic. 12, trouxe *"[...] o brainstorming, porque é de extrema importância saber o que o aluno sabe para que a gente possa começar a partir dali explicando o conteúdo, acredito que assim a relação e a compreensão são melhores [...]*". A ferramenta citada é indicada como muito eficaz para verificar rapidamente o nível de conhecimentos prévios da classe sobre um assunto, como cita Libâneo (2017).

A quinta categoria, "Trabalhar diferentes habilidades", evidencia a percepção de 1 licenciando acerca da necessidade de utilizar metodologias capazes de contemplar e desenvolver diferentes habilidades dos estudantes ao longo do processo de ensino e aprendizagem.

Para Zabala (2015) é fundamental trabalhar diferentes habilidades no ensino, porque a educação deve visar à formação integral do estudante, abrangendo não apenas capacidades

cognitivas, mas também motoras, afetivas, de relação interpessoal e de inserção social. O domínio de conhecimentos, habilidades e hábitos é o que capacita o estudante a expressar suas ideias, aperfeiçoar suas possibilidades cognoscitivas e enfrentar os desafios da vida prática (Libâneo, 2017). O ensino deve equilibrar conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais, garantindo que o aluno aprenda a "saber", a "saber fazer" e a "ser" também explicado por Zabala (2015).

Essa abordagem multidimensional, defendida também por Dewey (1979) ao integrar intelecto e sensibilidade, permite que o aprendizado seja significativo, funcional e capaz de transformar o educando em um sujeito ativo na sociedade. Apesar de nitidamente importante na visão dos autores, apenas uma licencianda (Lic. 12) trouxe essa perspectiva, e vale mencionar que ela é do último ano da licenciatura em Ciências Biológicas, logo, já teve contato com diversas disciplinas da modalidade voltada para o ensino.

A fala dessa mesma licencianda deu fundamento para a sexta categoria, "Incentivar o interesse pelo Ensino Superior", que aponta como objetivo da metodologia empregada o estímulo ao interesse dos alunos pela continuidade dos estudos e pelo ingresso no Ensino Superior.

O interesse dos estudantes da educação básica pela continuidade dos estudos no Ensino Superior é frequentemente desencorajado por visões deformadas da ciência, que a apresentam como uma atividade para pessoas em um patamar inatingível, resultando em uma carência de candidatos para carreiras científicas e para superar esse distanciamento, a BNCC estabelece que o Ensino Médio deve apoiar o planejamento da vida do aluno, promovendo uma aprendizagem que substitua a memorização mecânica voltada apenas ao vestibular por um conhecimento contextualizado e crítico, explicado por Cachapuz *et al.* (2005).

Como já discutido anteriormente nesse trabalho, o PIBID na Educação Básica contribui para aproximar a universidade do contexto escolar, mas com isso pode despertar o interesse dos estudantes pelo Ensino Superior. O contato com os bolsistas e a participação em atividades vinculadas ao ambiente acadêmico favorecem o conhecimento sobre a vida universitária, fazendo com que a graduação seja percebida como uma possibilidade concreta de formação e de continuidade dos estudos (Felício, 2014).

A sétima categoria, "Abordar diversas facetas do tema", reflete a resposta de 1 licenciando que considera importante adotar uma metodologia capaz de explorar diferentes dimensões e perspectivas relacionadas ao conteúdo trabalhado. Os temas agricultura sustentável e produção científica são amplos e versáteis, há diversas maneiras de se abordar, tanto que no **Quadro 8**, que será discutido a seguir, quando questionados: "*Qual foi sua maior dificuldade*

durante a elaboração da sequência didática sobre agricultura sustentável e produção científica?", a maioria dos licenciandos apontou a adequação do tema, seleção de materiais didáticos e outros pontos que evocam diretamente a versatilidade do tema apontada pela Lic. 13.

Por fim, a categoria "Não soube explicar o motivo" corresponde à manifestação de 1 licenciando que afirmou não conseguir identificar ou justificar com precisão a metodologia utilizada ou os motivos de sua escolha.

Quadro 8 - Dificuldades encontradas pelos licenciandos durante a elaboração da sequência didática sobre Agricultura Sustentável e Produção Científica

Categorias	Respondentes	Exemplos
Adequar o conteúdo para o Ensino Fundamental	Lic. 1, Lic. 4, Lic. 7, Lic. 11 e Lic. 13	"[...] foi difícil pensar alguma coisa para eles entenderem como aquilo pode ser sustentável ou não." Lic. 1 "[...] transformar uma aula de agricultura sustentável em algo prático, em algo simples, em algo que o sétimo ano entende [...]." Lic. 4 "[...] foi entender o que era produção científica e como isso se encaixaria para crianças [...]." Lic. 7
Encontrar material didático sobre o tema	Lic. 10 e Lic. 12	"[...] foi achar material específico sobre o tema [...]." Lic. 10 "[...] tive dificuldade na elaboração de materiais que fossem apenas informativos [...]." Lic. 12
Elaborar estratégias didáticas	Lic. 5 e Lic. 15	"[...] pensar numa sequência em que os alunos, eles pudessem entrar em contato com isso, que não seja da forma tradicional [...]." Lic. 5 "[...] a parte da atividade em si que eu tive dificuldade [...]." Lic. 15
Fazer um recorte do tema	Lic. 9	"[...] Posso citar o fato de ter que fazer um recorte diante de um assunto que é muito abrangente [...]." Lic. 9
Abordar o tema de forma imparcial	Lic. 12	"[...] materiais que fossem apenas informativos, que não expressassem uma opinião sobre o assunto para que não influenciasse o pensamento dos alunos sobre o tema." Lic. 12

Fonte: Elaboração autoral, 2026.

No **Quadro 8**, a primeira categoria denominada "Adequar o conteúdo para o Ensino Fundamental" foi identificada nas respostas de 5 licenciandos que relataram dificuldades em adaptar os temas da Agricultura Sustentável e da Produção Científica à realidade e à faixa etária dos estudantes do Ensino Fundamental. As falas indicam preocupações relacionadas à contextualização dos conteúdos, à elaboração de atividades que despertassem o interesse da turma e à tradução de conceitos complexos para uma linguagem mais acessível. A abordagem da agricultura sustentável em ambiente escolar é dificultada pela carência de formação pedagógica dos docentes, afirma Silva (2024), que muitas vezes mantêm visões utilitaristas da ciência ou centradas em modelos produtivistas convencionais. A Lic. 1 responde em outro momento dessa questão que:

> *[...] Nosso grupo teve uma certa dificuldade para uma turminha de sétimo ano, o que dá para eles sobre agricultura sustentável e produção científica também. A gente até achou que os temas eram juntos, eram interligados. Eu achei que tinha que falar sobre a agricultura sustentável com a produção científica. Fazer essa relação*.

Aqui é preciso evidenciar também, que a Lic. 7, por exemplo, citou dúvidas sobre o que é o fazer científico, como ela explica:

> *A minha maior dificuldade durante a elaboração [...] foi entender o que era produção científica e como isso se encaixaria para crianças, porque até eu que estou na graduação, para mim foi um pouco difícil de entender, um pouco difícil saber onde se encaixava isso.*

É esperado que licenciandos participantes do PIBID entendam a produção científica e o fazer científico como dimensões intrínsecas à sua formação docente, transcendendo a visão de que a pesquisa é exclusividade de especialistas externos à escola (Paniago; Sarmento, 2017). Algo intrinsecamente relacionado às ideias de professor reflexivo e professor pesquisador do próprio trabalho.

Paniago e Sarmento (2017) também inferem que os licenciandos percebem o "fazer científico" como um processo de investigação-ação iniciado no cotidiano escolar, onde o diagnóstico da realidade e o desenvolvimento de projetos de ensino se tornam objetos de estudo sistemático e é o que valida a escola como um local legítimo de produção de saber e consolida a identidade do professor-pesquisador.

Essa compreensão permite que o acadêmico não apenas aplique teorias, mas utilize ferramentas de coleta de dados e reflexão crítica para (re)significar sua própria prática, transformando vivências em conhecimento sistematizado e compartilhado com a comunidade acadêmica. E no futuro, ao participar de investigações sobre sua própria prática, na formação continuada, esse licenciando pode passar a entender a ciência como um empreendimento humano e socialmente construído, influenciado por dimensões políticas, culturais e econômicas Freitas e Villani (1999).

A categoria "Encontrar material didático sobre o tema" reúne as respostas de 2 licenciandos que mencionam dificuldades na busca por materiais que subsidiassem a elaboração da sequência didática. Os participantes relatam que encontraram poucos recursos específicos sobre a temática e que, muitas vezes, os materiais disponíveis eram predominantemente informativos, limitando as possibilidades de desenvolvimento das atividades planejadas. Logo, se não há material, como licenciandos ainda em formação conseguiriam abordar o tema e desenvolver a sequência didática?

Para Albani, Cousin e Dickmann (2022), fica visível ao observar-se uma escassez de materiais e pesquisas que integrem o tema à área da educação, o que, somado à falta de recursos financeiros e suporte institucional, impede a consolidação de práticas como hortas e sistemas agroecológicos no currículo da maioria das escolas públicas.

Apesar das dificuldades gerais observadas na análise das sequências didáticas, como determinar objetivos de ensino e levantar os conhecimentos prévios, que na terceira categoria, "Elaborar estratégias didáticas", emerge das respostas de 2 licenciandos que destacaram dificuldades relacionadas à estruturação da proposta pedagógica, incluindo a seleção e organização dos conteúdos, a delimitação dos temas a serem abordados e a sistematização das ideias que comporiam a sequência didática.

Os respondentes demonstram preocupação em construir propostas que favorecessem o contato dos alunos com os conteúdos de forma diferenciada. Nesse sentido, um dos licenciandos relata a dificuldade em "*[...] pensar numa sequência em que os alunos pudessem entrar em contato com isso, que não seja da forma tradicional [...]*", como disse a Lic. 5, evidenciando a busca por estratégias que ultrapassassem abordagens expositivas convencionais.

Já a categoria "Fazer um recorte do tema" corresponde à resposta de 1 licenciando que destaca a dificuldade em delimitar os conteúdos que seriam abordados na sequência didática. A fala evidencia a necessidade de selecionar os aspectos mais relevantes da temática, tornando a proposta mais objetiva e adequada ao tempo disponível para seu desenvolvimento.

Embora tenha sido mencionada por apenas um licenciando, essa dificuldade revela um aspecto importante da formação docente: a necessidade de selecionar e organizar os conhecimentos que serão ensinados. Ao relatar a dificuldade em realizar um recorte de um tema considerado amplo, o licenciando evidencia que planejar uma sequência didática envolve tomar decisões sobre o que ensinar, como ensinar e quais aspectos são mais relevantes para os objetivos de aprendizagem.

Nesse sentido, a elaboração da sequência didática exigiu um movimento de reflexão sobre a organização do conhecimento, aproximando-se da construção do conhecimento pedagógico necessário ao exercício da docência, conforme discutido por Nóvoa (2017), ao compreender que ensinar não significa apenas dominar um conteúdo, mas também transformá-lo em um objeto de ensino adequado ao contexto escolar.

Por sua vez, a categoria "Abordar o tema de forma imparcial" emerge da resposta de 1 licenciando que demonstrou preocupação em selecionar materiais que apresentassem diferentes perspectivas sobre o assunto. O participante relata a dificuldade de encontrar recursos que não

expressassem apenas um único ponto de vista, buscando desenvolver uma abordagem que possibilitasse aos estudantes refletir criticamente sobre a temática proposta.

A preocupação manifestada pelo licenciando em selecionar materiais que apresentassem diferentes perspectivas sobre o tema evidencia um compromisso com uma abordagem crítica e ética do ensino. Ao buscar recursos que não influenciassem previamente o posicionamento dos estudantes, o participante demonstra reconhecer a importância de criar condições para que os alunos construam suas próprias interpretações a partir da análise de diferentes informações. Essa postura aproxima-se da perspectiva freiriana de educação, na qual o ensino deve favorecer o diálogo, a problematização e o desenvolvimento da autonomia dos educandos, em oposição à simples transmissão de opiniões ou verdades prontas.

Tais respostas se conectam diretamente como a compreensão dos licenciandos sobre esses temas, quando questionados: "*Como você entendeu o tema da sua sequência didática sobre agricultura sustentável e produção científica?*" e suas respostas categorizadas no **Quadro 9**.

Quadro 9 – A compreensão do tema da sequência didática sobre agricultura sustentável e produção científica na perspectiva dos licenciandos.

Categorias	Respondentes	Exemplos
Compreensão da relação entre agricultura sustentável e produção científica	Lic. 2, Lic. 9, Lic. 12 e Lic. 15	"[...] a produção científica ajuda na melhoria do trabalho no campo e na redução do desgaste ambiental." Lic. 2 "[...] a pesquisa científica pode contribuir para uma agricultura mais sustentável [...]." Lic. 9 "[...] possibilitando que eles pesquisassem, conhecessem o assunto, mas também pensassem que isso é fazer ciência." Lic. 12
Compreensão da importância de contextualizar o tema à realidade dos estudantes	Lic. 4, Lic. 10, Lic. 11 e Lic. 13	"[...] nós conscientizarmos eles também [...]." Lic. 4 "[...] deu para contextualizar muito bem, para eles, o tema [...]." Lic. 10 "[...] faz parte da realidade das pessoas que estão ali na cidade [...]." Lic. 11
Compreensão da produção científica como foco da sequência didática	Lic. 5	"[...] os alunos não conhecem o que é produção científica [...]." Lic. 5
Dificuldade inicial para compreender a proposta da sequência didática	Lic. 1 e Lic. 7	"[...] eu não entendi muito bem o tema da sequência didática [...]." Lic. 1 "[...] fiquei confusa na produção científica, confesso que foi um pouco difícil de entender [...]." Lic. 7
Necessidade de adequar o tema ao nível de compreensão da turma	Lic. 3	"[...] teve que dar uma simplificada por ser 7º ano [...]." Lic. 3

Fonte: Elaboração autoral, 2026.

No **Quadro 9**, a primeira categoria "Compreensão da relação entre agricultura sustentável e produção científica" contempla as respostas de 4 licenciandos que compreenderam a proposta da sequência didática como uma articulação entre os dois temas, reconhecendo a produção científica como um elemento fundamental para o desenvolvimento de práticas agrícolas sustentáveis. Nas falas, observa-se que a ciência deixa de ser entendida apenas como produção acadêmica e passa a ser percebida como um instrumento para compreender, investigar e propor soluções para problemas relacionados à agricultura e ao meio ambiente.

Aqui se revela uma percepção amadurecida dos licenciandos sobre a natureza da ciência como uma ferramenta de transformação social, neste caso para a agricultura sustentável e um eixo central da prática docente, como disse o Lic. 2 "*[...] a produção científica ajuda na melhoria do trabalho no campo e na redução do desgaste ambiental*", o que para Paniago e Sarmento (2017) representa que o PIBID favorece a compreensão da ciência não como um saber abstrato e exclusivo da universidade, mas como uma resposta a problemas reais e contextuais e para o PIBID isso se mostra bastante positivo, pois um dos seus pilares é incentivar o licenciando a realizar diagnósticos da realidade escolar e socioambiental para, então, formular intervenções pedagógicas que façam sentido para a comunidade, nas palavras das autoras:

> Por certo, a iniciação à pesquisa no ensino, durante a formação, enriquecerá a articulação da teoria-prática, produção de conhecimentos, estimulando o/a licenciando/a, a assumir uma atitude questionadora, a desenvolver posturas investigativas acerca das problemáticas do cotidiano escolar, questões socioambientais, culturais, institucionais, análise das práticas de ensino, ensino/aprendizagem, livros didáticos e possibilita com se sintam preparados para lidar com elas futuramente em sua prática profissional (p. 778).

Essa relação entre a agricultura sustentável e a produção científica é profunda e estratégica, uma vez que a transição para modelos agrícolas mais equilibrados depende fundamentalmente do progresso da ciência e da inovação tecnológica, principalmente em centros de pesquisa como o CEPENFITO e EMBRAPA. A ciência atua como o motor que permite superar o paradigma produtivista da Revolução Verde, fornecendo as bases teóricas e práticas para sistemas que garantam a segurança alimentar sem degradar os recursos naturais, como aponta Veiga (1994).

Em outras palavras, a produção científica fornece o suporte técnico necessário para a formulação de políticas públicas, como o Plano Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica (PLANAPO) e o PRONAF e os artigos científicos são utilizados como material didático em abordagens de ensino (como o modelo Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente), preparando novas gerações para a tomada de decisões conscientes sobre o meio ambiente (Silva, 2024).

Essa ideia responderia aos licenciandos, a questão sobre como abordar o tema, o modelo citado por Silva (2024), CTSA, seria uma maneira atrativa de se desenvolver o pensamento crítico científico, tornando até mesmo o tema contextualizado.

A segunda categoria, "Compreensão da importância de contextualizar o tema à realidade dos estudantes" reúne os 4 licenciandos que compreenderam a sequência didática como uma oportunidade de aproximar os conteúdos da realidade vivenciada pelos estudantes. As respostas evidenciam a preocupação em relacionar agricultura sustentável e produção científica ao contexto local, às características da região e às experiências cotidianas dos alunos, favorecendo uma aprendizagem mais significativa.

A contextualização é o elo que transforma o saber escolar em instrumento de compreensão da realidade, partindo da perspectiva do estudante para promover a aprendizagem significativa (Ausubel, 2003). O que fica destacado na resposta da Lic. 11:

> *[...] principalmente por Jaboticabal, ser uma cidade que tem muita cana-de-açúcar, muito amendoim, muitas plantações assim. Um tema muito mais simples de abordar, porque faz parte da realidade das pessoas que estão ali na cidade. É uma coisa que elas vêm em volta e às vezes não entendem como isso funciona. Então a gente consegue trazer para os alunos essa realidade de como acontece a plantação, de porque tem essa plantação ali, é como a gente cuida dessa plantação [...]*

Para Freire (1987) e Zabala (2015), o ensino deve emergir de situações existenciais e problemas reais, desafiando o aluno a reconstruir conceitos a partir de sua bagagem sociocultural, e ao ancorar o conteúdo em nexos causais e históricos, o professor supera a passividade, permitindo que o educando se reconheça como sujeito histórico capaz de intervir criticamente no meio. Assim, o contexto deixa de ser um mero exemplo para tornar-se o eixo que confere funcionalidade e sentido ao conhecimento do estudante. O Lic. 10 entendeu da seguinte maneira:

> *[...] o tema da sequência didática sobre agricultura sustentável, eu gostei sim do tema, eu entendi [...] que ele era muito importante [...], principalmente na região que a gente vive, deu para contextualizar muito bem para eles o tema, no sentido de que a gente precisa tentar seguir por um caminho mais sustentável na agricultura que não prejudique tanto o planeta.*

A próxima categoria, "Compreensão da produção científica como foco da sequência didática", evidencia uma compreensão bastante específica da proposta da sequência didática. Para a licencianda, o elemento central não era apenas discutir agricultura sustentável, mas possibilitar que os estudantes compreendessem o que é produção científica e reconhecessem a ciência como parte do cotidiano escolar.

A preocupação dela com o fato de os alunos da Educação Básica não conhecerem o fazer científico indica que o PIBID atua como um dispositivo de desmistificação do conhecimento acadêmico, como indica a Lic. 5 "*Eu entendi que na sequência da agricultura, há um outro olhar para isso. Um olhar mais crítico, um olhar mais voltado para 'por que os alunos não conhecem? [Por que] os alunos não sabem produção científica?*'". Aqui houve uma busca de aproximar o universo da ciência com os estudantes e transformar a escola em um local legítimo de produção de saberes, e não apenas de reprodução, explicam Dantas, Santos e Cunha (2019). Novamente, a postura dessa licencianda reforça a ideia do PIBID como um espaço híbrido, onde os professores são pesquisadores das próprias ações.

A quarta categoria contempla 2 licenciandos que relataram dificuldades para compreender a proposta da sequência didática, especialmente no que se refere à relação entre agricultura sustentável e produção científica. As falas demonstram que a articulação entre os dois temas exigiu um processo de reflexão e aprofundamento conceitual durante o planejamento das atividades.

As dificuldades relatadas pelos licenciandos não representam uma limitação do processo formativo, mas evidenciam a complexidade da proposta de integrar agricultura sustentável e produção científica em uma mesma sequência didática na compreensão de temas mais complexos podem estar relacionadas à própria natureza dos conteúdos abordados, que exigem a articulação de diferentes conceitos, conhecimentos prévios e níveis de abstração. Além do mais, como já discutido nos capítulos sobre formação docente, agricultura sustentável e produção científica, durante a formação inicial, nem sempre os estudantes têm oportunidades frequentes de discutir determinadas temáticas em profundidade ou de relacioná-las diretamente com situações concretas da prática na sala de aula, além disso, a maioria licenciandos eram do primeiro ano do curso de Ciências Biológicas, o que dificultou ainda mais o desenvolvimento dessas habilidades supracitadas.

Nesse contexto, compreender um tema não envolve apenas conhecer suas definições, mas também reconhecer suas implicações, estabelecer conexões entre diferentes áreas do conhecimento e refletir sobre formas de torná-lo acessível aos alunos da Educação Básica. Dessa forma, as dificuldades encontradas podem ser compreendidas como parte do processo formativo, evidenciando desafios inerentes à construção dos saberes docentes e à transformação de conhecimentos científicos em conteúdos passíveis de serem ensinados no contexto escolar.

A última categoria denominada "Necessidade de adequar o tema ao nível de compreensão da turma" aborda a resposta de uma licencianda, que compreendeu o tema da sequência didática a partir da necessidade de adaptar conteúdos complexos ao nível de

desenvolvimento dos estudantes do Ensino Fundamental. A preocupação não esteve centrada na temática em si, mas na transposição didática necessária para tornar conceitos científicos acessíveis ao público-alvo.

Essa categoria destaca novamente um dos maiores desafios da formação docente: o distanciamento entre o saber acadêmico especializado e a realidade cotidiana da escola básica (Felício, 2014). Ao demonstrar essa preocupação, a licencianda revela o entendimento de que ser professor exige a capacidade de realizar a transposição didática, articulando o conhecimento específico da área com o saber pedagógico para tornar o conteúdo acessível e significativo ao aluno, cujas necessidades muitas vezes divergem do "aluno ideal" imaginado na universidade, evitando que o futuro docente atue como um mero transmissor de informações e o posiciona como um mediador capaz de democratizar o discurso científico sem superficializá-lo ou tratá-lo de forma tão especializada que seja inacessível ao estudante. Nessa perspectiva, a Lic. 3 fala mais profundamente:

> Não podia ir muito para uma questão muito social que talvez eles não fossem compreender naquele momento, [...] as relações de lucro da agricultura, dá, né? Talvez eles não entendessem uma coisa mais aprofundada. Então a gente ficou nesse empasse, tem que ser uma coisa lúdica, eles têm que entender, mas também não pode aprofundar muito porque eles não vão ter essa compreensão [...] de Economia.

Sob a ótica freiriana (Freire, 2002), esse ajuste é essencial para estabelecer a comunicabilidade do inteligido, garantindo que a aula não seja uma cantiga de ninar, mas um desafio que traga o aluno para a intimidade do movimento do pensamento científico, respeitando sua autonomia e capacidade de compreensão.

Entretanto, ao decorrer do planejamento das SDs, nas trocas geradas pelas entrevistas, reuniões e orientações, os licenciando puderam classificar o que gostariam de modificar na própria SD, ao responderem à questão "*Você mudaria algo nessa sequência didática sobre agricultura sustentável e produção científica?*", as respostas foram organizadas em categorias no **Quadro 10**.

Quadro 10 – Possíveis modificações nas sequências didáticas sobre agricultura sustentável e produção científica, do ponto de vista dos licenciandos

Categorias	Respondentes da categoria	Exemplos
Melhorias nas estratégias de ensino	Lic. 1, Lic. 3, Lic. 10	"[...] eu tentaria pensar em alguma atividade que fosse chamar a atenção." Lic. 1 "[...] talvez tentar fazer uma coisa mais dinâmica, trazendo mais exemplos por conta do perfil da turma." Lic. 3 "[...] seria interessante pegar um artigo com relação à agricultura sustentável e mostrar para eles." Lic. 10
Satisfeito com as mudanças	Lic. 11, Lic. 13, Lic. 15	"[...] depois das correções que a gente fez, eu sinto que ele ficou um projeto bem amarradinho." Lic. 11

realizadas após orientação		"[...] as próprias mudanças que foram propostas, elas foram realizadas." Lic. 13 "[...] eu teria mudado se fosse aquela primeira que eu fiz." Lic. 15
Nenhuma mudança	Lic. 4, Lic. 7, Lic. 9	"[...] atualmente eu não tenho nenhuma mudança a ser realizada." Lic. 4 "[...] ficou uma sequência muito boa da forma que a gente fez." Lic. 7 "[...] eu gostei da forma como ela ficou elaborada." Lic. 9
Necessidade de maior aprofundamento dos conteúdos	Lic. 3, Lic. 10	"[...] esse tema exige mais tempo e mais estudo sobre o tema." Lic. 3 "[...] separar o que é introdução, objetivos, metodologia para explicar para eles." Lic. 10

Fonte: Elaboração autoral, 2026.

No **Quadro 10**, a primeira categoria denominada "Melhorias nas estratégias de ensino" foi identificada nas respostas de 3 licenciandos que apontaram possíveis alterações na sequência didática com o objetivo de torná-la mais atrativa e adequada ao perfil dos estudantes. As sugestões envolvem a inserção de atividades mais dinâmicas, exemplos contextualizados e recursos capazes de despertar maior interesse e participação dos alunos durante as aulas.

Essa categoria abre espaço para a discussão sobre o professor reflexivo, a formação ocorre a partir da reflexão-na-ação de Schön (1997), os licenciandos atuam diretamente no próprio trabalho, avaliando e analisando juntamente ao formador, seus próprios métodos de ensino e apesar de não terem ministrado essa sequência didática sobre agricultura sustentável e produção científica diretamente no ambiente escolar, eles apresentaram para outros licenciandos e formadores no decorrer da avaliação das SDs por pares, o que proporcionou uma reflexão coletiva sobre abordagem do tema e adequação das estratégias de ensino para turmas e faixas etárias específicas..

Por exemplo, dois dos licenciandos que responderam nessa categoria, fazem parte do mesmo grupo, o qual sugeriu uma maquete, que foi bastante discutida durante a apresentação e foram surpreendidos com a questão: "*simplesmente montar a maquete é uma metodologia ativa? Os alunos vão de fato aprender algo referente ao conteúdo ou somente a montagem de uma maquete?*". E essa situação veio à tona durante um dos encontros de orientação e a primeira pergunta, da Lic. 3 foi: "*Luis, precisamos mudar esse negócio da maquete, né? Todos vocês comentaram sobre os problemas dela e queremos mudar*". Foram então questionados "*Vocês acham que precisa mudar algo? O que vocês mudariam?*".

Nesse sentido, foi orientado que, ao planejar uma aula, os futuros professores podem analisar se suas intervenções são meramente "bancárias" — focadas na transmissão e memorização — ou se são estruturantes, utilizando o "ping-pong discursivo" para estimular a reconstrução de conceitos pelos alunos (Cabral, 2017, p. 45).

A maquete traria consigo essa estratégia de ensino? E a resposta dos licenciandos foi unânime, "*acho que não*". Freire (2002, p. 12) salienta que a alteração consciente da prática se fundamenta na ética e na convicção de que, embora a mudança seja difícil, ela é possível por meio da unidade dialética entre teoria e ação. Essa percepção não deve ser apenas individual, a discussão em grupo favorece essa ideia.

Isso é notado na segunda categoria, "Satisfeito com as mudanças realizadas após orientação", que contempla as respostas de 3 licenciandos que destacaram as contribuições do processo de revisão e discussão conjunta para o aprimoramento da proposta. As falas evidenciam que as correções e sugestões formativas realizadas coletivamente favoreceram o aperfeiçoamento da sequência didática ao longo de sua elaboração.

Então, como mencionado, além da mudança individual, as alterações metodológicas são potencializadas pela inserção em "espaços híbridos" ou "terceiros espaços" de formação, nesse caso, as reuniões do PIBID, onde o conhecimento acadêmico da universidade e o saber prático das escolas se encontram em condições de igualdade (Zeichner, 2010). Isso fica notável na resposta da Lic. 11:

> *Acho que a gente fez um projeto muito bom depois da reunião que a gente teve, das correções que a gente fez. Eu sinto que ele ficou um projeto bem "amarradinho", porque a gente começa falando de uma coisa e a gente termina trazendo a prática sobre esse assunto que a gente fez. Então eu acho que ficou bem "amarradinho", sabe? [...]*

Vale grifar que ela cita a reunião de todos os licenciandos e formadores, tanto professoras supervisoras, quanto pesquisadores e a coordenadora do projeto e Nóvoa (2017) explica que nesses locais, a interposição profissional permite que o iniciante aprenda a "sentir como professor" por meio da convivência com profissionais experientes, fortalecendo a matriz coletiva da profissão.

A percepção dos professores em formação sobre suas próprias práticas fundamenta-se na superação da racionalidade técnica, deixar de ser um mero executor de tarefas para tornar-se um professor-pesquisador (Paniago; Sarmento, 2017). Essa transição é mediada pela Investigação-Ação, metodologia que permite ao licenciando analisar o significado prático das teorias educacionais e buscar coerência entre seus princípios pedagógicos e sua atuação em sala de aula (Rosa; Schnetzler, 2003). Adotando essa postura investigativa, o futuro professor aprende a realizar diagnósticos da realidade escolar e a formular prognósticos que visam à melhoria do processo de ensino-aprendizagem.

Outra categoria observada foi "Nenhuma mudança", está presente nas respostas de 3 licenciandos que avaliaram positivamente a sequência didática elaborada, afirmando que a

proposta atingiu seus objetivos e que não seriam necessárias modificações significativas em sua estrutura ou desenvolvimento.

Apesar dos respondentes dessa categoria terem sido diretos sobre a sequência didática não precisar de mudanças, deve-se notar parte da resposta da Lic. 11, quando disse: "*Provavelmente deve ter alguma coisa que a gente poderia mudar para melhor, porque sempre tem coisas para a gente mudar para melhor*". E os autores, como Schon (1997), Tardif e Raymond (2000), Freire (2002), Perrenoud (2002) Zeichner (2010), Nóvoa (2017; 2024), concordam, quando explicam que as melhorias das práticas docentes podem ser compreendidas como um processo contínuo de aprendizagem profissional, construído ao longo da trajetória formativa e da atuação em sala de aula. Nessa perspectiva, o professor não apenas aplica conhecimentos previamente adquiridos, mas também reflete sobre suas experiências, analisa os resultados de suas ações e busca constantemente aperfeiçoar suas estratégias de ensino.

Os autores também discutem esse movimento como necessário para identificar desafios, reconhecer limitações e desenvolver novas formas de abordar os conteúdos e de atender às necessidades dos estudantes. Assim, a prática docente é entendida como um processo dinâmico e em permanente reconstrução, no qual a reflexão crítica sobre a própria atuação contribui para o desenvolvimento profissional e para a qualificação do ensino.

Por sua vez, a categoria "Necessidade de maior aprofundamento dos conteúdos" emerge das respostas de 2 licenciandos que consideraram que determinados aspectos da temática poderiam ser explorados de maneira mais aprofundada. Os participantes apontam a necessidade de maior tempo de estudo, detalhamento dos conteúdos e melhor organização dos elementos que compõem a sequência didática, visando ampliar a compreensão dos estudantes sobre os temas abordados.

Para Cachapuz *et al*. (2005, p. 115), o aprofundamento nos assuntos científicos por parte do professor em formação configura-se como uma condição "*sine qua non*" para o exercício de uma prática docente que supere a mera transmissão mecânica de conteúdos e promova efetivamente o ensino por investigação. Esse domínio deve ser construído inicialmente por meio de uma sólida formação teórica nas disciplinas básicas da universidade, apontam Freitas e Villani (1999), permitindo ao licenciando um distanciamento crítico da escola antes de seu retorno como futuro docente, mas deve prosseguir de forma ininterrupta durante os estágios e a prática profissional, momentos em que o enfrentamento de desafios reais de aula obriga o professor a reestudar e reinterpretar conceitos sob novas óticas.

Mais do que o acúmulo de fatos, esse aprofundamento envolve a compreensão da História e da Natureza da Ciência para evitar a apresentação de uma "retórica de conclusões"

dogmática, garantindo ao professor a segurança necessária para oferecer liberdade intelectual aos alunos e mediar linguagens científicas complexas, como a matemática e a gráfica. Assim, a consolidação desse saber científico e pedagógico é o alicerce da autonomia profissional, permitindo que o docente atue como um professor-pesquisador capaz de transformar a sala de aula em um espaço de verdadeira enculturação científica (Cachapuz *et al*., 2005, p. 80; Freitas; Villani, 2002).

A partir dessas predições, os licenciandos responderam na sequência à questão: "*Você colocaria em prática sua sequência didática?*" e as respostas foram organizadas em categorias no **Quadro 11**.

Quadro 11 – Percepções dos licenciandos sobre a viabilidade de colocar a sequência didática em prática na escola

Categorias	Respondentes da categoria	Exemplos
Confiança na sequência didática elaborada	Lic. 4, Lic. 5, Lic. 7, Lic. 9, Lic. 10, Lic. 11, Lic. 12, Lic. 13, Lic. 15	"[...] sem dúvidas, eu colocaria sim, esta sequência em prática." Lic. 4 "Eu colocaria sequência em prática, a sequência que a gente preparou, porque eu achei bem interessante a forma como a gente preparou." Lic. 5 "[...] ela está bem completa e daria para ministrar quatro aulas tranquilamente." Lic. 15
Necessidade de ajustes antes de colocar em prática	Lic. 1, Lic. 2, Lic. 3	"[...] eu faria algumas mudanças antes de aplicar ela." Lic. 1 "Colocaria, mas atualmente não ocorreria devido à matéria que estou acompanhando." Lic. 2 "[...] eu faria essas revisões antes." Lic. 3

Fonte: Elaboração autoral, 2026.

No **Quadro 11**, a primeira categoria denominada "Confiança na sequência didática elaborada" contempla as respostas de 9 licenciandos que afirmaram que desenvolveriam a sequência didática em sala de aula. As justificativas apresentadas indicam confiança na qualidade da proposta construída, destacando aspectos como a organização das atividades, a pertinência dos conteúdos abordados e a viabilidade de sua implementação no contexto escolar.

A segurança manifestada pelos licenciandos ao afirmarem que colocariam seus planos em prática "*[...] sem dúvidas [...]*", como expressa o Lic. 4, indica um sentimento de bem-estar e confiança em suas capacidades de enfrentar os problemas do cotidiano escolar, elemento este que constitui o alicerce sobre o qual a carreira será edificada e essa segurança emocional, como afirma Tardif e Raymond (2000) é inseparável do domínio cognitivo e instrumental das funções, permitindo que o iniciante comece a se considerar e a viver como um professor e essa confiança é potencializada pela dimensão coletiva do trabalho pedagógico, como evidenciado na fala da Lic. 5 ao destacar a forma como a sequência foi preparada em conjunto "*[...] a gente preparou [...]*". Nóvoa (2024) ressalta que a profissão docente está evoluindo de uma matriz individual

para uma matriz coletiva, na qual o conhecimento profissional se define em dinâmicas de partilha e construção em conjunto. O sentimento de que a sequência está "*[...] bem completa, bem coesa [...]*" e apta para o uso, como disse a Lic. 15, reflete o sucesso de um trabalho realizado no seio de uma comunidade de aprendizagem, em que a reflexão conjunta permite que o saber subentendido se torne consciente e partilhado, mesmo que a Lic. 15 tenha feito o trabalho sem outros licenciandos, a sensação de trabalho conjunto se mantém, porque houve orientação contínua tanto do pesquisador, quanto das professoras, supervisora e coordenadora do projeto.

Do ponto de vista de Schön (1997, p. 89), o processo de elaboração dessa sequência pode ser entendido como um *practicum* reflexivo, que permite aos estudantes experimentarem, cometerem erros e testarem hipóteses de ensino em um ambiente de baixo risco, como em um "treino físico". Novamente, demonstrando o que Nóvoa (2017, p. 1120) chama de "estilo" em aprender a ter sua própria maneira de agir, no entanto, embora a confiança no planejamento seja essencial, Nóvoa (2022, p. 9) adverte que o verdadeiro trabalho docente é marcado pela incerteza e pela imprevisibilidade, nas palavras dele: "[...], mas os acasos não surgem por acaso. São os acontecimentos vulgares e quotidianos que dão sentido à educação. É neles que reside a possibilidade de um conhecimento profissional docente".

Por último, é necessário observar, sob a ótica de Perrenoud (2002, p. 17 e 18), o risco de uma imagem "mutilada da realidade" na formação inicial, em que os estudantes conservam a ilusão de que basta dominar os conteúdos para transmiti-los com tranquilidade. A afirmação de que seria possível ministrar as aulas "*[...] tranquilamente [...]*", dito pela Lic. 15, pode colidir com o chamado "desvio astronômico" entre o plano prescrito e as condições efetivas da sala de aula, marcadas por "não-ditos" como o conflito e a resistência dos alunos. Portanto, essa categoria sinaliza que o licenciando está firmando sua posição profissional, mas que a verdadeira validação desse saber ocorrerá apenas na contingência da prática, quando a teoria se fundir à experiência real do ambiente escolar.

Complementarmente, a categoria "Necessidade de ajustes antes de colocar em prática" expressa as respostas de 3 licenciandos que, embora reconheçam o potencial da sequência didática, consideram necessário realizar revisões e adaptações antes de ministrá-la. Entre os aspectos mencionados estão a realização de ajustes pontuais, a adequação de alguns elementos da proposta e a busca por maior segurança em relação aos conteúdos trabalhados.

Esse conjunto revela uma consciência crítica fundamental nos licenciandos, a percepção de que o planejamento pedagógico não é um roteiro rígido ou infalível, mas sim uma possibilidade de trabalho que deve ser validada e ajustada à luz da realidade concreta. As falas

sobre o desejo de fazer "*revisões*" (Lic. 1) e "*mudanças*" (Lic. 3) antes da prática, indicam o início do que Schön (1997) denomina reflexão-na-ação, na qual o futuro docente se prepara para lidar com todas aquelas incertezas da sala de aula, reconhecendo que o sucesso do ensino depende da capacidade de reformular o plano original diante das demandas dos alunos. Já essa categoria, explora a postura dos licenciandos que vai ao encontro da crítica de Perrenoud (2002, p. 17) quanto ao "desvio astronômico" existente entre o currículo prescrito (o que está no papel) e o que é realmente viável nas condições efetivas de trabalho.

Ao notar que a execução da sequência didática "*[...] atualmente não ocorreria devido à matéria que estou acompanhando*", como discorre o Lic. 2, o licenciando demonstra o exercício da transposição didática realista, entendendo que o conhecimento deve ser adaptado ao contexto específico da disciplina e da turma. Esse movimento é essencial para evitar a ilusão de que basta dominar o conteúdo para transmiti-lo, ignorando os obstáculos de aprendizagem e a resistência discente que marcam a vida real das escolas.

Finalmente, sob a perspectiva freiriana, o reconhecimento da necessidade de ajustes é uma manifestação da curiosidade epistemológica, que recusa a "educação bancária" e busca criar as condições para que o aluno produza o seu próprio conhecimento (Freire, 2002). Em suma, essa categoria sinaliza que os futuros professores estão compreendendo a docência como uma práxis — uma união indissociável entre teoria, ação e reflexão crítica constante, como explica Freire (1987).

4.4.2 As contribuições do PIBID como terceiro espaço de formação docente

Não é novidade, que a formação do professorado é um processo que envolve a construção de conhecimentos, habilidades e atitudes indispensáveis para o exercício da docência, muito mais que dominar conteúdos específicos, ser professor requer a compreensão das múltiplas dimensões que compõem o âmbito escolar, como as relações interpessoais, como dito pela Lic. 1: "*[...] eu aprendi a enxergar mais o aluno [...]*", não somente isso, mas os desafios do ensino e as necessidades dos estudantes, uma perspectiva também compartilhada por Dantas, Santos e Cunha (2019).

Notoriamente, a formação inicial desempenha um papel fundamental ao proporcionar experiências que permitam ao licenciando desenvolver uma visão mais ampla e crítica sobre a realidade educacional, preparando-o para atuar de forma consciente e comprometida com a aprendizagem e isso não fica somente na percepção dos autores, mas surge na opinião dos licenciandos participantes desta pesquisa. A Lic. 3, por exemplo, explicou em entrevista:

> *[...] você ver como os professores e os professores e a escola em si tiveram que se adaptar com essas mudanças que às vezes não foram mudanças positivas, na verdade foram uma precarização em série. Então, para mim, acho que esse foi o meu maior aprendizado e o segundo maior, os teóricos, questão da gente ter essa tática de aula, de aplicar regências, de fazer as regências, saber como fazer um plano de aula, montar um plano de aula e ter tido algumas introduções a algumas metodologias, né?*

Entre as iniciativas voltadas ao fortalecimento da formação de professores, destaca-se o Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID), criado com o objetivo de aproximar os estudantes das licenciaturas do cotidiano das escolas públicas e ao possibilitar a inserção dos futuros docentes em contextos reais de ensino, o programa promove a articulação entre os conhecimentos construídos na universidade e as práticas desenvolvidas no ambiente escolar, e diversos trabalhos como os de Ambrosetti *et al*. (2013), Bartochak e Sanfelice (2023), Dantas, Santos e Cunha (2019), Felício (2014), Fernandes, (2024); Rotta, Silva e Pedreira (2023) e Soczek (2011) afirmam também que essa aproximação contribui para que os licenciandos compreendam, de forma mais concreta, os desafios e as potencialidades da profissão, favorecendo uma formação mais contextualizada e significativa.

Além disso, é descrito pelos autores supracitados, que o PIBID proporciona contato direto com a prática pedagógica, e também incentiva a reflexão sobre o fazer docente. Ao participar do planejamento de atividades, da observação das aulas e da interação com professores experientes e estudantes da Educação Básica, os licenciandos têm a oportunidade de analisar criticamente suas próprias ações e construir saberes profissionais a partir das experiências vivenciadas, contribuindo para o desenvolvimento da autonomia, da capacidade de adaptação e da postura investigativa, características essenciais para a atuação docente em uma realidade educacional marcada por constantes transformações. Nessa linha, o Lic. 9 trouxe uma colocação cabível nesse tema:

> *Às vezes os assuntos são tão grandes, são tão amplos, que se a gente fosse parar para pensar, a gente poderia fazer um planejamento curricular de 10 aulas para tratar um assunto e quando a gente vai para a sala de aula, a gente vê que na realidade é o contrário disso. Às vezes o professor tem que tratar de mais de uma temática em uma aula, ou então em poucas aulas. Então, fazer esse recorte eu acho que é essencial para um professor de biologia em formação ter essa experiência.*

Dessa forma, Dantas, Santos e Cunha (2019) e Felício (2014) ainda salientam que o PIBID configura-se como um importante contribuinte para a formação docente, uma vez que amplia as oportunidades de aprendizagem profissional e fortalece os vínculos entre universidade e escola. Ao proporcionar experiências que articulam teoria e prática, o programa favorece a construção da identidade profissional dos futuros professores e contribui para uma formação mais sólida, reflexiva e comprometida com a qualidade da educação.

Assim, sua relevância ultrapassa a dimensão acadêmica, refletindo diretamente na preparação de docentes mais conscientes de seu papel social e mais preparados para enfrentar os desafios da profissão e para confirmar essa perspectiva, os **Quadros 12** e **13** demonstram a perspectiva dos licenciandos sobre o programa. Iniciando-se pelo **Quadro 12**, que agrega as respostas dos licenciandos às questões: "*O que você aprendeu durante esta experiência do PIBID?*" e "*Você acha que a participação no Pibid tem contribuído/contribuiu para a sua formação? Se sim, de que forma? Se não, por quê?*".

Essa compilação entre as respostas das duas perguntas veio durante o processo de análise, em que se verificou que as respostas obtidas para as questões "*O que você aprendeu durante esta experiência do PIBID?*" e "*Você acredita que a participação no PIBID contribuiu para sua formação? Se sim, de que forma?*" apresentavam elevado grau de convergência, uma vez que os licenciandos, ao justificarem as contribuições do programa para sua formação, retomavam, em grande medida, as aprendizagens já relatadas na questão anterior. Essa sobreposição de unidades de sentido resultava em categorias muito semelhantes, dificultando a delimitação de eixos analíticos distintos e comprometendo o potencial interpretativo da análise. Dessa forma, optou-se por reunir as respostas em um único corpus analítico, compreendendo que ambas investigavam um mesmo fenômeno: as contribuições do PIBID para a formação inicial dos licenciandos. Essa decisão possibilitou a construção de categorias mais consistentes, abrangentes e representativas, preservando a riqueza dos dados empíricos e favorecendo uma análise mais integrada do processo formativo vivenciado pelos participantes.

Quadro 12 – Contribuições do PIBID para a formação inicial dos licenciandos

Categorias	Respondentes	Exemplos
Desenvolvimento da dimensão pessoal da docência (Disposição pessoal)	Lic. 1, Lic. 4, Lic. 10 e Lic. 15	"[...] eu aprendi a enxergar mais o aluno, a saber o que o aluno passa também, principalmente saber por que ele tem aquele comportamento dentro da sala de aula [...]." Lic. 1 "[...] eu aprendi a conversar melhor, a dialogar melhor, a expor minhas ideias melhor [...]." Lic. 4 "[...] eu evoluí muito nesse sentido, no sentido também da timidez, de falar em público [...]." Lic. 10
Inserção na profissão e compreensão da realidade escolar (Interposição profissional)	Lic. 2, Lic. 3, Lic. 5, Lic. 7, Lic. 11, Lic. 12, Lic. 13 e Lic. 15	"[...] entender, tipo, a rotina, a prática, escola, PEIs, secretaria da educação [...]." Lic. 3 "[...] consegui adquirir experiência na sala de aula [...] vivenciar o dia a dia da escola [...]." Lic. 12 "[...] ele te mostra ali no seco como é ser professor, como é estar inserido na rede pública enquanto docente [...]." Lic. 15
Construção do conhecimento pedagógico para o exercício da docência (Composição pedagógica)	Lic. 3, Lic. 5, Lic. 9, Lic. 10 e Lic. 15	"[...] saber como fazer um plano de aula, montar um plano de aula e ter tido algumas introduções a algumas metodologias [...]." Lic. 3 "[...] essa sequência ajudou mais ainda [...] de recortar um conteúdo e trabalhar ele [...]." Lic. 9 "[...] aprender a montar uma aula, uma sequência didática, uma apresentação [...]." Lic. 10

Aproximação da pesquisa e da produção de conhecimento na docência (Recomposição investigativa)	Lic. 4, Lic. 10 e Lic. 11	"[...] nós estamos em um meio muito rico, que envolve muita produção científica [...]." Lic. 4 "[...] tive muito aprendizado, muito contato com textos científicos, muito métodos, muitas formas de educação [...]." Lic. 10 "[...] o PIBID te força a pensar além de dentro da sala de aula [...] é uma coisa mais pesquisa como professor [...]." Lic. 11

Fonte: Elaboração autoral, 2026.

No **Quadro 12** as categorias empíricas construídas a partir da Análise de Conteúdo (Bardin, 1977) convergem com quatro das cinco posições para a formação profissional dos professores propostas por Nóvoa (2017). A primeira categoria "Desenvolvimento da dimensão pessoal da docência" reúne as respostas de 4 licenciandos que destacaram contribuições do PIBID relacionadas ao desenvolvimento de características pessoais consideradas importantes para o exercício da docência. As falas evidenciam aprendizagens voltadas à compreensão das necessidades dos estudantes, ao aprimoramento da comunicação, da capacidade de diálogo, da expressão de ideias, da superação da timidez e do desenvolvimento de habilidades interpessoais que influenciam a atuação docente.

As falas dos licenciandos evidenciam que a formação proporcionada pelo PIBID extrapolou a aquisição de conhecimentos técnicos, alcançando aspectos relacionados ao desenvolvimento pessoal para o exercício da docência, visto que desenvolver a habilidade de dar aula e falar em público que vá além da simples oratória, exigindo que o docente domine códigos de comunicação verbais e gestuais, além de saber utilizar estrategicamente o silêncio (Zarazaga, 2006), vale lembrar que o autor ressalta o volume e tom da voz como essenciais para dinamizar a aula.

As habilidades socioemocionais do docente são compreendidas não como um apêndice da formação técnica, mas como substancial do ato de educar, visto que o ensino é, fundamentalmente, um trabalho de interação humana (Freire, 2002), compondo o que se chama de "dimensão humana" da docência, exigindo qualidades que vão além da autoridade, como empatia, paciência e humildade (Zarazaga, 2006, p. 68).

O PIBID favorece a "descoberta do aluno", como citam Gariglio e Santos (2023), permitindo que o licenciando desenvolva uma escuta mais sensível às subjetividades e angústias dos estudantes da educação básica e a proximidade geracional entre os bolsistas e os alunos humaniza a relação pedagógica, novamente, podemos citar a fala da Lic. 1: "*[...] eu aprendi a enxergar mais o aluno, a saber o que o aluno passa também principalmente sabe porque ele tem aquele comportamento dentro de sala de aula eu aprendi que é gratificante ver o aluno aprendendo [...]*".

E essa empatia é essencial na lógica freiriana, pois é a capacidade de nos colocarmos no lugar do outro e de sentirmos com ele, constituindo-se como um elemento fundamental para uma pedagogia do encontro e da humanização, exigindo do educador uma disponibilidade permanente para escutar e um respeito absoluto à autonomia e à identidade do educando, permitindo que o ensino deixe de ser uma transferência técnica para se tornar uma comunhão entre sujeitos (Freire, 1987). Assim, a empatia estabelece uma relação de simpatia e confiança mútua que é indispensável para o diálogo e para a produção de um conhecimento que tenha sentido na vida dos alunos. Em consonância com Nóvoa (2017) sobre a predisposição em se tornar professor, o perfil para se tornar professor, essa gratificação pelas conquistas do aluno, vivência esta que dá cabo à próxima categoria.

A "Inserção na profissão e compreensão da realidade escolar" contempla 8 licenciandos que apontaram a vivência no contexto escolar como uma das principais contribuições do PIBID para sua formação. Os participantes destacaram aspectos relacionados ao conhecimento da rotina da escola, da organização do ambiente escolar, do funcionamento da rede de ensino, da convivência com professores e estudantes e da experiência cotidiana da docência, possibilitando uma aproximação com a realidade profissional.

O que faz parte da realidade escolar, e é preciso citar novamente o "terceiro espaço" de Zeichner (2010), a "casa comum" e o "chão da escola" explicados por Nóvoa (2024), porque a realidade da escola está à mercê de toda a sociedade que a rodeia e isso é explicado também pela Lic. 12, quando disse:

> *Eu aprendi que a realidade da sala de aula é atravessada por diferentes questões e que o professor tem que ter consciência disso para que o processo de ensino-aprendizagem seja mais humanizado e aí sendo mais humanizado, mais eficaz para os alunos, então eles conseguem compreender melhor porque o professor consegue ser mais empático.*

Aqui também é cabível uma citação da Lic. 15 sobre adquirir "*[...] muito amadurecimento [...]*", um processo temporal, descrito por Tardif e Raymond (2000, p. 210), no qual o professor deixa de ser um mero aplicador técnico para se tornar um sujeito existencial que pensa com a vida, integrando suas experiências e emoções ao trabalho. Esse percurso envolve o que é chamado de "drama do uso de si mesmo", uma negociação problemática e constante entre a identidade pessoal do educador e as exigências da profissão e com o passar dos anos e a progressão na carreira, o docente desenvolve uma segurança emocional que o permitem transitar da fase de sobrevivência inicial para um estado de maior flexibilidade, autonomia e bem-estar no trato com os alunos e com a burocracia escolar.

Enquanto a categoria “Construção do conhecimento pedagógico para o exercício da docência” concentra as respostas de 5 licenciandos que evidenciam aprendizagens relacionadas ao planejamento e ao desenvolvimento da prática pedagógica. Os licenciandos mencionaram conhecimentos referentes à elaboração de planos de aula, construção de sequências didáticas, seleção e organização de conteúdos, utilização de metodologias de ensino e desenvolvimento de estratégias para tornar os conteúdos mais adequados ao contexto escolar.

As respostas evidenciam uma preocupação inicial com os aspectos técnicos do planejamento e da organização do ensino, característica frequentemente observada nas etapas iniciais da formação docente, a qual Nóvoa (2022) critica por ser insuficiente para a complexidade da profissão docente. Ao focarem estritamente nesse ponto — construção de planos, organização de conteúdos e estratégias didáticas — os licenciandos demonstram uma preocupação típica da fase de sobrevivência, explicada por Zeichner (2008, p. 537), onde o objetivo central é “passar o conteúdo de maneira mais tranquila e organizada”.

Nesse viés, Schön (1995, p. 29) determina que esse foco reflete o “currículo profissional normativo”, que pressupõe que o professor primeiro aprende a ciência e depois apenas aplica as técnicas para transmiti-la e essa percepção torna-se preocupante por assimilar-se à concepção bancária do ensino. O que pode ser notado na resposta da Lic. 5: “*[...] ter que pensar num tema que eu não estou acostumada a dar e um tema interdisciplinar de uma forma que os alunos pudessem compreender, compreender isso em sua totalidade, todas as dimensões [...]*”. A fala da Lic. 5 evidencia um desafio recorrente na formação inicial de professores: transformar conhecimentos científicos e interdisciplinares em conteúdos compreensíveis para os estudantes da Educação Básica. Ao relatar a necessidade de organizar um tema pouco familiar de modo que os alunos o compreendessem "em sua totalidade, todas as dimensões", a licencianda demonstra preocupar-se não apenas com o domínio do conteúdo, mas com sua transposição para o contexto escolar. Essa preocupação aproxima-se da construção do conhecimento pedagógico necessário ao exercício da docência, uma vez que envolve decisões sobre a organização, a contextualização e as estratégias de ensino adequadas ao público-alvo.

Para Nóvoa (2017, p. 1120 e 1125), embora o domínio da matéria seja essencial, o conhecimento de que um professor necessita é diferente do de um especialista; deve ser um saber orgânico e “historicizado”, voltado para a formação humana e não apenas para a execução de roteiros, para ele a Composição Pedagógica não é a aplicação de receitas, mas a construção de um “estilo” que envolve discernimento para decidir diante da incerteza, algo que as falas puramente técnicas dos licenciandos parecem ainda não alcançar. Portanto, embora esses conhecimentos técnicos sejam fundamentais, o autor argumenta que, sem o desenvolvimento

de uma postura investigativa e pública, o professor permanece na posição de submissão como um simples aplicador de conteúdo.

Essas respostas revelam a essência do que Nóvoa (2017, p. 1120 e 1125) denomina como o movimento da Composição Pedagógica, que responde à questão fundamental de "como aprender a agir como professor". A aquisição de competências para construir planos de aula e organizar conteúdo não é um ato exclusivamente técnico, mas integra a mobilização de um "terceiro gênero de conhecimento" — o conhecimento profissional docente — que supera a dicotomia entre o saber da matéria e o saber pedagógico. Pode-se entender, que ensinar apenas o conteúdo fica em segundo plano na fala do Lic. 10, quando disse:

> *Eu aprendi como é a experiência de dar aula. Não digo que eu aprendi a dar aula, porque eu acho que isso é só com uma formação e com muitos anos de prática [...] eu evoluí muito nesse sentido [...]tive contato com essa parte do "ser professor", como é a experiência, quais são as responsabilidades, quais são as obrigações e como tudo isso é muito importante, principalmente para a vida daquelas pessoas que a gente está transmitindo conhecimento.*

Segundo o autor, esse saber ganha vida na ação e no discernimento, ou nas palavras do licenciando, "*as responsabilidades*", e nessa perspectiva, os licenciandos não estariam meramente desenvolvendo a técnica de ensino, mas demonstrando durante as entrevistas e reuniões, que queriam entender muito além disso, que o PIBID favorecia muito além desse viés tecnocrata.

Essa aprendizagem mencionada pelos licenciandos reflete o que Tardif, Lessard e Lahaye (1991, p. 36) identifica como a formação de um amálgama plural de saberes, em que os saberes curriculares se fundem aos saberes da formação profissional e disciplinares, além da habilidade de transformar o conhecimento científico em formas ensináveis, o Conhecimento Pedagógico de Conteúdo (PCK), exigindo que o licenciando compreenda a disciplina de forma mais orgânica e contextualizada do que um especialista puro.

Por fim, a "Aproximação da pesquisa e da produção de conhecimento na docência" agrupa as respostas de 3 licenciandos que relataram contribuições do PIBID relacionadas ao contato com a pesquisa, à produção científica e ao aprofundamento de conhecimentos pedagógicos. As falas destacam experiências envolvendo leitura de textos científicos, conhecimento de diferentes métodos e abordagens educacionais, participação em projetos e compreensão da pesquisa como elemento integrante da prática docente.

Ao planejar, o futuro professor começa a romper com o chamado "aprendizado pela observação" — as milhares de horas vividas como aluno — para assumir uma postura reflexiva sobre as estratégias didáticas, e a fala da Lic. 11 reflete diretamente nesse quesito: "*[...] o PIBID*

ele te força a pensar [...] além do estar ali e acompanhando um professor para ver como ele atua, para ver como a gente tem que se portar dentro de sala de aula [...]".

A análise dessas respostas sugere que a formação inicial está cumprindo o papel de firmar a posição do licenciando, integrando a teoria universitária ao que Zeichner (2010, p. 487) chama de "terceiros espaços". O desenvolvimento desses conhecimentos para o planejamento é o alicerce para a Recomposição Investigativa, permitindo que o professor, ao longo de sua carreira, continue a renovar permanentemente sua prática através da análise sistemática de seu próprio trabalho em colaboração com seus pares.

Nessa perspectiva, a articulação deve fundamentar-se no conceito de práxis, definido por Freire (1987, p. 44) como a unidade indissociável entre reflexão e ação voltada para a transformação da realidade, logo, a teoria sem a prática corre o risco de tornar-se "verbalismo e blábláblá", enquanto a prática sem a teoria degenera em um ativismo cego. Schön (1995) complementa esse raciocínio ao propor a reflexão-na-ação.

Embora as quatro primeiras posições propostas por Nóvoa (2017) tenham emergido de forma recorrente nas falas dos licenciandos, a dimensão da exposição pública da profissão docente não apareceu de maneira suficientemente consistente para constituir uma categoria empírica. Esse resultado sugere que a experiência formativa proporcionada pelo PIBID, para este grupo de participantes, concentrou-se principalmente nas dimensões pessoal, profissional, pedagógica e investigativa da docência, em detrimento da atuação pública e política do professor.

Pode-se pontuar que as quatro categorias identificadas apresentam pontos de aproximação que indicam a articulação entre diferentes dimensões mobilizadas na experiência do PIBID. O "Desenvolvimento da dimensão pessoal da docência" aparece relacionado à "Inserção na profissão e compreensão da realidade escolar", uma vez que o contato com os estudantes e com o cotidiano escolar não se restringiu à aquisição de informações sobre o funcionamento da escola, mas envolveu aprendizagens relacionadas ao diálogo, à comunicação e à percepção das necessidades dos alunos. Essa inserção também se relaciona à "Construção do conhecimento pedagógico para o exercício da docência", pois as situações vivenciadas no contexto escolar colocaram os licenciandos diante de decisões relativas ao planejamento, à organização dos conteúdos e à seleção das estratégias de ensino. Por sua vez, a "Aproximação da pesquisa e da produção de conhecimento na docência" acrescenta uma dimensão investigativa a esse processo, na medida em que os participantes relataram contato com textos científicos, métodos e diferentes formas de pensar a educação. Assim, embora as categorias tenham sido delimitadas analiticamente, os relatos dos licenciandos apresentam pontos de

intersecção entre elas, indicando que as aprendizagens relacionadas ao desenvolvimento pessoal, à inserção profissional, ao conhecimento pedagógico e à pesquisa ocorreram de forma articulada durante a experiência no PIBID.

Essa articulação também pode ser observada na relação estabelecida pelos licenciandos entre os conhecimentos discutidos no espaço universitário e as situações encontradas na escola. As falas relacionadas à construção do conhecimento pedagógico mostram que o planejamento e a elaboração das propostas exigiram mais do que o domínio dos conteúdos, enquanto aquelas associadas à pesquisa apontam para a utilização de textos científicos e diferentes referências como suporte para pensar o ensino. Ao mesmo tempo, a inserção no cotidiano escolar colocou esses conhecimentos diante de situações concretas, nas quais os licenciandos precisaram considerar as características dos estudantes, as condições da escola e as possibilidades de realização das atividades. Nesse sentido, os dados aproximam-se da discussão de Zeichner (2010) sobre os "terceiros espaços", pois os conhecimentos acadêmicos e os saberes produzidos na experiência escolar aparecem relacionados nas situações formativas analisadas. A presença simultânea dessas dimensões também se aproxima da perspectiva de práxis apresentada por Freire (1987), na qual a ação e a reflexão não aparecem como momentos independentes, mas como elementos relacionados no processo de formação.

A ausência de uma categoria relacionada à exposição pública da profissão docente não deve ser interpretada como uma limitação da experiência formativa proporcionada pelo PIBID. Considerando que a maior parte dos participantes se encontrava no primeiro ano da graduação, é esperado que as contribuições percebidas se concentrem nas dimensões mais diretamente relacionadas à inserção inicial na docência, como o desenvolvimento pessoal, a aproximação com a realidade escolar, a construção de conhecimentos pedagógicos e o contato com a pesquisa.

Nesse contexto, a recorrência das quatro primeiras posições propostas por Nóvoa (2017) evidencia que o programa favoreceu aspectos fundamentais da formação inicial, enquanto a dimensão da exposição pública da profissão tende a ser construída e fortalecida ao longo da trajetória acadêmica e do exercício profissional, à medida que o futuro professor amplia sua participação em espaços de debate, colaboração e intervenção na profissão docente.

Devido a isso, no geral, baseando-se na literatura mais atual, os licenciandos expressam uma satisfação elevada, descrevendo o programa como um divisor de águas em sua formação (Oliveira; Tavares, 2022), o que fica mais evidente no **Quadro 13**, que responde à questão: "*O que você acha que poderia ser diferente durante o PIBID para que sua experiência formativa fosse mais efetiva?*". A avaliação é unânime quanto à positividade da experiência, sendo

ressaltada a importância da bolsa não apenas como auxílio financeiro para permanência na universidade, mas como um incentivo para a dedicação exclusiva à docência (Gariglio; Santos, 2023). Apesar de não falarem durantes as entrevistas, os licenciandos sempre comentavam durante as reuniões e nos grupos sobre as bolsas, se já havia sido depositada, mostrando que havia essa importância nesse financiamento.

Quadro 13 – Sugestões dos licenciandos para o aprimoramento das experiências formativas vivenciadas no PIBID

Categorias	Respondentes	Exemplos
Ampliação dos momentos de estudo, reflexão e aprofundamento teórico	Lic. 5, Lic. 9, Lic. 11, Lic. 15	"[...] talvez tivéssemos mais atividades de reflexão mesmo para a formação." Lic. 9 "[...] ter mais livros e ter mais discussões sobre esses livros do que a gente teve." Lic. 11 "[...] conceitos, que mesmo o básico, são essenciais." Lic. 15
Satisfação com a experiência formativa proporcionada pelo PIBID	Lic. 1, Lic. 2, Lic. 7, Lic. 12	"Eu acho que tudo foi muito bem e que deveria continuar assim [...]." Lic. 1 "Eu não acho que poderia ser diferente [...]." Lic. 7 "[...] acredito que não tenha nenhuma mudança que pudesse ser feita." Lic. 12
Maior integração, troca de experiências e trabalho colaborativo	Lic. 3, Lic. 10, Lic. 13, Lic. 15	"[...] talvez uma troca maior entre os grupos didáticos do PIBID." Lic. 10 "[...] talvez todos juntos, num projeto maior." Lic. 13 "[...] possamos falar como a gente fala nas reuniões." Lic. 15
Diversificação das metodologias e das experiências formativas	Lic. 5, Lic. 9, Lic. 15	"[...] colocasse outras coisas, conceitos em prática, outros tipos de metodologia em prática." Lic. 5 "[...]se debruçar sobre mais metodologias." Lic. 9
Aprofundamento dos momentos de avaliação e retorno	Lic. 4	"[...] talvez comentários um pouco mais aprofundados acerca da minha postura [...] seria muito gostoso ter mais *feedback* sobre a minha postura." Lic. 4

Fonte: Elaboração autoral, 2026.

No **Quadro 13**, a primeira categoria denominada "Ampliação dos momentos de estudo, reflexão e aprofundamento teórico" contempla as respostas de 4 licenciandos que sugerem a ampliação de espaços destinados ao estudo e à discussão teórica durante o desenvolvimento do PIBID. Os participantes destacam a importância de aprofundar conceitos, ampliar as leituras e promover mais momentos de reflexão sobre os temas abordados na formação.

O desejo por mais espaços de discussão teórica reflete a necessidade de superar a visão da docência como mera técnica, como discutido anteriormente, embora o PIBID seja valorizado por seu caráter prático, os licenciandos reconhecem que a teoria é o suporte indispensável para que a prática não seja mecânica, assim como afirma Felício (2014).

De acordo com Paniago e Sarmento (2017), a ampliação das leituras e momentos de estudo é vista como essencial para fundamentar o movimento de reflexão-ação-reflexão,

permitindo que o futuro professor analise criticamente a realidade das escolas públicas e desenvolva uma autonomia intelectual que o distancie de ser apenas um reprodutor de conteúdo. Na fala da Lic. 11 isso fica ainda mais evidente, pois ela associa esse aprofundamento teórico ao tempo no ambiente escolar:

> *Eu acho que ter tempo de passar mais tempo na escola e a gente ler mais livros e ter mais discussões sobre esses livros do que a gente teve. A gente leu alguns artigos, a gente leu alguns capítulos de livros [...] a gente discutiu sobre eles, fez resenhas e tudo mais de divulgação científica dentro da sala de aula, então, isso é uma coisa que eu achei muito interessante, isso é uma coisa que eu gostaria de ter tido mais, de ter tido mais oportunidades de ver sobre [...] colocar divulgação científica dentro da sala de aula, de como abordar a ciência dentro da sala de aula, como a gente fazer com que os nossos alunos eles sejam mais ativos [...]*

Aqui novamente as ideias de Nóvoa (2017) são colocadas em evidência, pois na perspectiva dos licenciandos, apesar de ser importante entender com maior propriedade as teorias e metodologias de ensino, a prática deve estar sempre acoplada, um fundamento já exaltado sobre o objetivo do PIBID e vale ressaltar que os licenciandos pedem que haja mais dessas atividades, porque elas foram estabelecidas nesse projeto PIBID. E pode ser que isso dê razão para a satisfação de boa parte dos licenciandos quanto a essa experiência.

E nisso, a segunda categoria, “Satisfação com a experiência formativa proporcionada pelo PIBID”, foi identificada nas respostas de 4 licenciandos que avaliaram positivamente sua participação no programa. As falas evidenciam que esses participantes consideram a experiência satisfatória e não apontam mudanças significativas que deveriam ser realizadas em sua estrutura ou funcionamento. Apesar de já termos discutido este viés, Gariglio e Santos (2023) apresentam que estatisticamente, 93,2% dos egressos do programa demonstram satisfação.

Além disso, a categoria “Maior integração, troca de experiências e trabalho colaborativo” está presente nas respostas de 4 licenciandos que sugerem o fortalecimento das interações entre os participantes do programa. Os relatos enfatizam a importância de promover mais oportunidades de diálogo, compartilhamento de experiências e desenvolvimento de atividades coletivas entre os diferentes grupos envolvidos.

Essa categoria ressalta a transição da profissão docente de uma “matriz individual” para uma “matriz coletiva”, como cita Nóvoa (2017, p. 1123), a necessidade de diálogo e atividades coletivas converge com a ideia de que ninguém se torna professor sozinho, exigindo-se uma interposição profissional por meio do convívio em comunidades de prática. O fortalecimento dos laços entre pares é o que permite a construção de um saber profissional que é, por natureza, compartilhado e público, combatendo o isolamento que historicamente marca o trabalho nas salas de aula (Nóvoa, 2024).

Mesmo nessa questão, levantada pelos licenciandos, existe uma responsabilidade intrínseca na falta de tempo, apontada pelo Lic. 10 ao explicar o que poderia melhorar no programa:

> *[...] eu acho que talvez mais contato entre o grupo geral do PIBID, mais troca ali, talvez com mais frequência. Eu sei que isso é difícil, no sentido de que, principalmente até as professoras, tem bastante compromissos, poucas janelas para reuniões etc. e a vida acadêmica também não é fácil. Mas eu acho que talvez uma troca maior entre os grupos didáticos do PIBID, entre os próprios membros, eu acho que seria muito proveitoso [...].*

A falta de tempo dos docentes para o desenvolvimento de atividades diversificadas não deve ser lida apenas como uma falha de gestão pessoal, mas como um sintoma da fragmentação do trabalho docente e da precarização das condições laborais. Segundo Esteve (1995, p. 108), o professor contemporâneo enfrenta um acúmulo de responsabilidades que vão desde a gestão administrativa até o cuidado psicológico dos alunos, gerando um esgotamento que tem o tempo como causa fundamental e essa sobrecarga força o docente a adotar a rotinização, termo trazido por Tardif e Raymond (2000, p. 220), como um mecanismo de defesa diante da impossibilidade de planejar o novo, ele repete esquemas antigos e se refugia na repetição para sobreviver à incerteza e à ansiedade do cotidiano.

O PIBID deve ser destacado como um espaço de docência compartilhada, que rompe com o isolamento histórico da profissão docente. A integração entre bolsistas, supervisores e coordenadores permite que ideias iniciais sejam lapidadas coletivamente antes de chegarem à sala de aula, transformando as dificuldades individuais em aprendizados comuns e esse trabalho colaborativo é fundamental para o desenvolvimento profissional, pois promove a solidariedade e a troca de saberes que não seriam construídos de forma isolada na graduação tradicional, como elucida Neitzel, Ferreira e Costa (2013).

O que na perspectiva de Ambrosetti *et al*. (2013), a falta de tempo dos professores da Educação Básica está diretamente relacionada às condições de trabalho e à desvalorização da profissão. A necessidade de cumprir longas jornadas e assumir múltiplas responsabilidades reduz o tempo disponível para planejamento, formação continuada e inovação pedagógica, tornando a prática docente marcada pela sobrecarga e pelas demandas imediatas do cotidiano escolar.

E essa visão quanto ao tempo, pode estar refletida na categoria 4, a “Diversificação das metodologias e das experiências formativas” que emerge das respostas de 3 licenciandos que defendem a ampliação das estratégias formativas utilizadas no PIBID. Os participantes sugerem a incorporação de novas metodologias, atividades práticas e experiências que possam

enriquecer ainda mais o processo de formação docente. Não somente na diversificação do método, mas experiências formativas mais diversificadas, como é citado pela Lic. 15 nessa pergunta, sobre saber mais sobre as experiências e os conhecimentos acadêmicos das professoras supervisoras e da professora coordenadora do projeto:

> *[...] uma aula mesmo assim delas* [as professoras] *explicando de forma mais sintetizada, né? E mais objetiva a metodologia, os métodos aplicados [...] a didática, o que é uma sequência didática. Esses conceitos, que mesmo o básico, são essenciais, né? E eu acabei aprendendo ali meio que na raça, fazendo na hora.*

Nesse contexto do PIBID, as professoras atuaram como facilitadoras ao fornecerem recursos básicos e objetivos, mas garantindo a liberdade necessária para que a licencianda exercesse sua autonomia e curiosidade natural, essa trajetória reflete a transição do ensino tradicional para a facilitação, em que o foco deixa de ser a transmissão de conteúdos estáticos e passa a ser o desenvolvimento da capacidade de aprender a maneira de aprender, transformando a prática pedagógica em uma descoberta pessoal e duradoura, como explica Zimring (2010).

No entanto, esse relato também revela que pode haver licenciandos que integram o grupo de estudantes, que na Pedagogia Humanista, são identificados como aqueles que se sentem perplexos ou frustrados diante da liberdade súbita, determina Zimring (2010), buscando a segurança de conceitos básicos e explicações objetivas para reduzir a ameaça externa do desconhecido, a autonomia não deve ser imposta, assim, a busca da Lic. 15 por uma base essencial demonstra que essa transição exige um suporte que valide suas inseguranças, permitindo que ela floresça sem o peso de uma independência paralisante.

Por fim, diferentemente das demais categorias, a categoria “Aprofundamento dos momentos de avaliação e retorno” corresponde à resposta de um licenciando que manifesta o desejo de receber avaliações mais detalhadas sobre sua atuação no programa. A fala evidencia a valorização do *feedback* como elemento importante para a reflexão sobre a prática e para o desenvolvimento profissional docente.

Evidenciando uma demanda crucial na formação docente, que visa a necessidade de transcender a supervisão puramente operacional e o desejo por um retorno aprofundado sobre a postura indica que o licenciando não busca apenas validar técnicas de ensino, mas sim compreender as dimensões subjetivas, relacionais e éticas que compõem a profissão docente, como mencionam Sousa e Iared (2024).

No entanto, quando as categorias do **Quadro 13** são relacionadas às categorias apresentadas no **Quadro 12**, observa-se que as sugestões dos licenciandos estão diretamente associadas às dimensões formativas que eles próprios destacaram como significativas durante

sua participação no programa. A solicitação por “Ampliação dos momentos de estudo, reflexão e aprofundamento teórico” aproxima-se da categoria “Aproximação da pesquisa e da produção de conhecimento na docência”, especialmente pela valorização de leituras, discussões e conhecimentos que fundamentem a prática. A “Maior integração, troca de experiências e trabalho colaborativo” relaciona-se à “Inserção na profissão e compreensão da realidade escolar”, pois os licenciandos indicaram a necessidade de ampliar os espaços de convivência e compartilhamento entre os participantes. Já a “Diversificação das metodologias e das experiências formativas” mantém relação com a “Construção do conhecimento pedagógico para o exercício da docência”, uma vez que novas experiências poderiam ampliar o repertório de estratégias e possibilidades de atuação dos futuros professores. Por fim, o “Aprofundamento dos momentos de avaliação e retorno” aproxima-se tanto da dimensão pessoal quanto da dimensão pedagógica, pois o feedback foi associado pelos participantes à possibilidade de refletir sobre sua postura e sobre sua atuação. Dessa forma, as sugestões apresentadas no Quadro 13 retomam, sob outra perspectiva, dimensões que já haviam aparecido no Quadro 12.

A relação entre os dois quadros também evidencia que os licenciandos não avaliaram sua experiência formativa apenas a partir dos resultados alcançados, mas relacionaram suas aprendizagens às condições em que elas ocorreram. A satisfação manifestada por parte dos participantes convive, assim, com sugestões de ampliação dos momentos de estudo, colaboração, diversificação das experiências e retorno sobre as atividades. Essa combinação indica que a avaliação positiva do PIBID não eliminou a percepção de aspectos que poderiam ser aprofundados no processo formativo. Ao contrário, as sugestões apresentadas pelos licenciandos retomam elementos presentes nas contribuições identificadas no Quadro 12 e apontam para possibilidades de intensificação dessas experiências. Tal relação reforça a importância de analisar conjuntamente os dois quadros, uma vez que as categorias do primeiro apresentam as aprendizagens destacadas pelos participantes, enquanto as categorias do segundo acrescentam as condições formativas que, na perspectiva dos próprios licenciandos, poderiam ampliar essas aprendizagens.

4.5 O PIBID na perspectiva das professoras do Ensino Básico

Participaram desta etapa da pesquisa duas professoras supervisoras vinculadas ao PIBID, ambas atuantes na mesma escola da rede pública estadual, porém em diferentes segmentos da Educação Básica. Enquanto a Profa. 1 desenvolve suas atividades no Ensino Fundamental, a Profa. 2 atua no Ensino Médio. Além de acompanharem as regências e o desenvolvimento das sequências didáticas elaboradas pelos licenciandos, as participantes

contribuíram com reflexões sobre o processo formativo vivenciado no programa, permitindo compreender suas percepções acerca da formação inicial docente, da implementação das atividades pedagógicas e das contribuições do PIBID para a escola e para os futuros professores.

A Profa. 1 é graduada em Ciências Biológicas, possuindo licenciatura, concluída em 2011, e bacharelado, finalizado em 2012. Durante sua formação inicial, optou pelo curso por afinidade com a área das Ciências, interesse que a acompanha desde a infância. Embora no início da graduação ainda tivesse dúvidas quanto ao direcionamento entre a licenciatura e o bacharelado, a aproximação com o contexto educacional durante a formação fez com que se identificasse com a docência, consolidando sua escolha pela licenciatura. Posteriormente, ampliou sua formação acadêmica ao concluir uma licenciatura em Matemática e outra em Pedagogia, buscando complementar sua atuação profissional e ampliar as possibilidades de trabalho na área da educação. Em relação à formação continuada, relata não possuir pós-graduação na área educacional, mas destaca a realização de cursos complementares em diferentes áreas do conhecimento. Atua na educação desde 2011, acumulando aproximadamente quinze anos de experiência profissional, com passagens pela rede estadual, pela rede privada e também por atividades de natureza administrativa e psicopedagógica vinculadas à educação. Especificamente no ensino de Ciências e Biologia, atua há cerca de cinco anos, desenvolvendo sua prática docente nessa área desde 2021.

A Profa. 2 é também graduada em Ciências Biológicas e relata ter escolhido a profissão pelo interesse pela Biologia, desenvolvido ainda durante sua trajetória escolar. Posteriormente, realizou uma segunda graduação em Pedagogia e concluiu uma pós-graduação em Gestão Escolar, ampliando sua formação para além da área específica das Ciências Biológicas. Sua trajetória profissional na educação teve início logo após a graduação, embora já tivesse vivenciado experiências na escola como estagiária antes de concluir o curso. Desde o início de sua carreira docente atua no ensino de Ciências e Biologia, desenvolvendo sua prática na Educação Básica. Ingressou na rede estadual de ensino em 2013, após aprovação em concurso público, permanecendo desde então vinculada a essa rede. Sua trajetória evidencia uma atuação contínua na área de Ciências Biológicas, aliada ao interesse pelo aperfeiçoamento profissional e pela gestão educacional, aspectos que compõem seu percurso formativo e docente. Concordou em participar do PIBID como supervisora visando também o próprio aprimoramento como profissional.

É válido recapitular que o Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) é consolidado como uma política pública essencial que estabelece o professor da educação básica como protagonista e coformador no processo de preparação de novos docentes

(Fernandes, 2024; Rotta; Silva; Pedreira, 2023). Sob a perspectiva dos professores supervisores, o programa funciona como um potente dispositivo de formação continuada, pois o acompanhamento dos licenciandos exige que o docente em serviço revise suas próprias práticas, atualize metodologias e integre novos conhecimentos teóricos ao cotidiano escolar.

Os autores supracitados, além disso, mencionam que essa relação de parceria no chamado "terceiro espaço" de formação permite que o supervisor compartilhe seu saber experiencial enquanto atua como mediador na transição dos estudantes do lugar de alunos para o de profissionais, promovendo um aprendizado colaborativo que beneficia tanto a universidade quanto a escola pública. No entanto, sinalizam que essa função mediadora tem sido tensionada por retrocessos orçamentários e mudanças normativas, que frequentemente ameaçam a continuidade do programa e a estabilidade das redes de colaboração constituídas. Nesse contexto, torna-se essencial compreender constantemente a visão docente sobre o PIBID e se eles entendem o programa e enxergam seus benefícios para si.

Ao se falar das **Motivações das professoras supervisoras para participar do PIBID** pode-se apresentar as respostas das duas professoras para a seguinte questão: "*Por que você decidiu participar do PIBID?*".

Profa. 1

> O PIBID surgiu no meu caminho como uma surpresa. Eu já conhecia o PIBID de pesquisa e tudo mais, mas nunca me envolvi com o programa. Era algo que sempre me trouxe vontade de participar. Eu acho um programa muito legal e assim que surgiu a oportunidade eu me inscrevi. Eu busquei participar do PIBID por conta da minha melhora profissional. Eu achei que estar diretamente ligada com a pesquisa científica, junto com os alunos da graduação de Ciências Biológicas, traria muitas oportunidades para os meus alunos e muito conhecimento.

Profa. 2

> Decidi participar do PIBID porque eu vejo a importância de ter esse estágio. Assim como eu tive, para mim foi importante estagiar na educação antes mesmo de lecionar para conhecer a realidade das escolas, a realidade dos estudantes. Isso fortaleceu minha formação e me permitiu conhecer estratégias de ensino e perfis docentes, formando meu repertório profissional.

A busca da Profa. 1 pela "*[...] melhora profissional [...]*" e o relato da Profa. 2 sobre o fortalecimento da formação e a construção de um "*[...] repertório profissional*" convergem com a visão da formação continuada como "um processo estruturante, capaz de potencializar tanto a dimensão técnica quanto a dimensão humana da docência", que não se encerra na graduação, como descrito por Tomaz (2025, p. 94 e 95). Pesquisas recentes destacam que o desenvolvimento profissional é um processo contínuo de autoconstrução, influenciado pelo

compromisso pessoal e pela vontade de aprender a ensinar em contextos complexos (Gariglio; Santos, 2023).

Gariglio e Santos (2023) também advertem que o PIBID é identificado como um espaço privilegiado para essa expansão, permitindo que os docentes conheçam diferentes estratégias de ensino e perfis docentes, o que enriquece seu "saber-fazer". Fernandes (2024) reforça que essa formação fortalece a identidade docente e a segurança do professor para enfrentar desafios cotidianos, transformando o exercício do magistério de uma mera repetição de técnicas para uma prática reflexiva e inovadora, e pode-se dizer que investir nesse processo garante um ensino mais humano e sensível à diversidade dos estudantes, a partir da alegação de Tomaz (2025).

A percepção da Profa. 1 sobre estar "*diretamente ligada com a pesquisa científica*" e a graduação reflete a importância da universidade como um espaço de ciência e conhecimento que precisa se fundir com o "chão da escola", termo explicado por Nóvoa (2022). Novamente temos o PIBID atuando como esse "terceiro lugar" ou "terceiro espaço", em que a responsabilidade pela formação é compartilhada de forma horizontal entre o Ensino Superior e as escolas públicas (Felício, 2014). A universidade deixa de ser apenas uma ala de teórica para se tornar parceira na construção de saberes experienciais.

Por outro lado, a Profa. 2 ressalta a importância de estagiar antes de lecionar para "*conhecer a realidade das escolas*" e dos estudantes é corroborado por estudos que indicam que a imersão precoce na cultura escolar ajuda a minimizar o chamado "choque de realidade" ou "choque da práxis", como citam Gariglio e Santos (2023). Além disso, ao conhecerem a "realidade dos estudantes", os docentes podem adotar perfis culturalmente sensíveis, reconhecendo a individualidade de cada aluno e valorizando seus conhecimentos prévios e contextos sociais (Robles-Piñeros; Baptista; Molina-Andrade, 2023). Souza e Dias (2022) apontam essa preparação antecipada como transformadora do licenciando de "aluno" em "futuro professor", permitindo que ele se reconheça no grupo profissional e se firme na escolha pela docência.

É válido levantar novamente essa questão, visto que na percepção dos licenciandos, o PIBID tem papel fundamental na formação, entretanto, como isso pode ser visto na perspectiva das professoras supervisoras? A pergunta "*Qual foi sua percepção sobre os licenciandos durante as regências?*" foi respondida da seguinte maneira.

Profa. 1

> Eu acho que os licenciandos, de forma geral, apresentaram muita vontade de participar do programa. Praticamente todos demonstraram interesse de estar lá, faziam mesmo com o intuito de aprender, de melhorar profissionalmente. Muitos licenciandos, sendo do início do curso, ainda não tinham tanta experiência ou bagagem acadêmica e mesmo assim buscaram saber além daquilo que estavam estudando. Os alunos do último ano mostraram uma autonomia muito grande no desenvolvimento das regências, prontos mesmo para o mercado de trabalho. Eu acho que praticamente todos tiveram êxito e conseguiram retirar da experiência um benefício. Muitos entraram na escola sem ter muita noção da realidade do que é ser professor, e essa experiência veio muito a agregar quando conseguiram perceber por experiência própria como é a rotina, a demanda e os desafios encontrados.

Profa. 2

> Percebi que eles viram que a realidade da escola é outra. O perfil discente, como lidar com estudantes mais desafiadores, como desenvolver as aprendizagens numa turma heterogênea. Eles conseguiram, durante as regências, criar repertório de estratégias de aprendizagem para envolver os estudantes. Ao final do ano eu pude perceber uma evolução muito grande, de como eles entraram com um pouco de insegurança no começo e com a segurança que tiveram ao final das aulas, já dominando essas estratégias e conhecendo o perfil das turmas.

A princípio, a Profa. 1 menciona que os licenciandos do último ano "*[...] mostraram uma autonomia muito grande no desenvolvimento das regências [...]*", enquanto a Profa. 2 ressalta que eles "*[...] conseguiram, durante as regências, criar repertório de estratégias de aprendizagem para envolver os estudantes [...]*". Além disso, a professora observa uma evolução dos participantes ao longo do processo, destacando que eles iniciaram as atividades com certa insegurança e concluíram as regências com maior confiança em sua atuação.

O amadurecimento relatado pela Profa. 2, ao observar que os licenciandos "*entraram com um pouco de insegurança no começo e com a segurança que tiveram ao final das aulas*", reflete a construção do sentimento de autocompetência proporcionado pela imersão prática, como discorrem Gariglio e Santos (2023). Tardif (2008) afirma que essa segurança é fruto de uma aprendizagem da docência que ocorre na ação, permitindo que os licenciandos desenvolvam um repertório de estratégias para lidar com situações singulares, ambíguas e incertas da sala de aula, assim como, a Profa. 2 corrobora essa questão ao afirmar que eles conseguiram "*criar repertório de estratégias de aprendizagem para envolver os estudantes*", o que se alinha à visão do autor de que a competência profissional reside na mobilização de esquemas cognitivos ajustados à realidade.

Essa evolução culmina na conquista da autonomia, ponto destacado pela Profa. 1 ao notar que "*os alunos do último ano mostraram uma autonomia muito grande no desenvolvimento das regências, prontos mesmo para o mercado de trabalho*". Para Nóvoa (1989), essa autonomia não é um estado estático, mas uma conquista processual que exige que o docente se reconheça como sujeito de conhecimento e ator capaz de tomar decisões

pedagógicas fundamentadas, ou seja, na perspectiva de Zeichner (2010), a formação inicial, quando integrada a espaços híbridos de colaboração entre universidade e escola, permite que o licenciando ultrapasse o treino técnico e assuma uma identidade profissional autônoma e reflexiva.

Nesse sentido, ao falar sobre a realidade escolar, a Profa. 1 afirma que muitos estudantes "*[...] entraram na escola sem ter muita noção da realidade do que é ser professor [...]*", passando a compreender "*[...] a rotina, a demanda e os desafios encontrados [...]*". De forma semelhante, a Profa. 2 destaca que os licenciandos perceberam que "*[...] a realidade da escola é outra [...]*", especialmente em situações que envolveram turmas heterogêneas e diferentes demandas educacionais.

No momento de ruptura com visões idealizadas, a Profa. 1 observa que "*muitos entraram na escola sem ter muita noção da realidade do que é ser professor*", e que a experiência foi decisiva para que percebessem "*por experiência própria como é a rotina, a demanda e os desafios encontrados*". Essa percepção é vital, na visão de Santos *et al.* (2025), pois a escola não é um campo neutro, mas um território complexo marcado por carências de infraestrutura, indisciplina e desigualdades sociais que exigem do professor uma postura investigativa e sensível.

Ao relatar que os alunos "*viram que a realidade da escola é outra*", especialmente no trato com "*estudantes mais desafiadores*" e "*turmas heterogêneas*", a Profa. 2 evidencia a necessidade de um Perfil Culturalmente Sensível (PCS). A literatura reforça que o docente deve ser capaz de realizar diálogos interculturais que valorizem os conhecimentos prévios e a realidade social dos estudantes, sob pena de tornar o ambiente de aprendizagem pouco atrativo e distante da vida do aluno (Robles-Piñeros; Baptista; Molina-Andrade, 2023). O PIBID permite ao licenciando ver e analisar as escolas existentes com uma perspectiva não mais de estudante do ensino básico, mas de um futuro professor, assim como as supervisoras.

Ao relatar que os estudantes demonstraram interesse em participar das ações propostas e disposição para ampliar seus conhecimentos. Segundo a Profa. 1, os bolsistas apresentaram "*[...] muita vontade de participar do programa [...]*" e "*[...] buscaram saber além daquilo que estavam estudando [...]*", evidenciando interesse pelas atividades e pelas oportunidades formativas proporcionadas pelo PIBID.

Para Gariglio e Santos (2023), a disposição demonstrada pelos licenciandos em "*buscar saber além daquilo que estavam estudando*", como aponta a Profa. 1, caracteriza o que se define como aprendizagem permanente e compromisso com o desenvolvimento profissional contínuo. A docente ressalta que "*[...] praticamente todos demonstraram interesse de estar lá, faziam*

mesmo com o intuito de aprender [...]", o que reflete a transformação de uma mera predisposição em uma disposição pessoal sólida para a docência, o primeiro passo para se tornar docente nos 5 parâmetros de Nóvoa (2017), sendo fundamental para enfrentar a crise de atratividade da carreira e a desvalorização social do magistério.

O relato da Profa. 1 sobre a "*vontade de participar do programa*" deve ser lido também sob a ótica biopolítica das políticas públicas que, ao proverem recursos, possibilitam que o licenciando se dedique exclusivamente à sua formação, fortalecendo sua identidade docente e seu vínculo com a educação pública (Santos *et al*., 2025). Assim, o comprometimento observado pelas professoras é resultado de uma rede de fatores que inclui a motivação pessoal, a qualidade das interações no grupo e as condições institucionais que garantem a sustentação do percurso formativo.

Apesar dos pontos muito positivos, a implantação do PIBID é considerada complexa e enfrenta desafios como o estranhamento inicial entre universidade e escola, a falta de preparo ou interesse da gestão escolar e a precariedade da infraestrutura física (Dantas; Santos; Cunha, 2019). Somam-se a isso as instabilidades no repasse de verbas e o risco de desvirtuamento do papel do bolsista, que muitas vezes é utilizado para suprir carências operacionais imediatas (como substituir professores faltosos ou realizar reforço escolar) em vez de focar na pesquisa e na inovação pedagógica (Maciel *et al*., 2022), o ponto positivo é que as supervisoras tiveram uma experiência diferente, sem essas dificuldades apresentadas, podendo ser entendido nas respostas da questão: "*Como você descreve a implantação desse projeto na escola?*".

Profa. 1

> Eu acho que a implantação do projeto na escola se deu de uma forma muito legal. A escola abraçou muito o projeto, nos dando oportunidade de desenvolvê-lo dentro da escola, nos dando a possibilidade também de realizar atividades fora da unidade escolar, visitas à Unesp, que a gente acabou fazendo junto com os nossos alunos. A implantação foi um sucesso absoluto.

Profa. 2

> A implantação do PIBID na escola, para mim, aconteceu de uma forma exitosa, porque todos os estagiários que estiveram conosco no ano de 2025 eram muito proativos, participantes, já tinham uma bagagem teórica e pedagógica, produziram suas sequências e perceberam que muitas vezes o que está planejado precisa sofrer alterações porque a sala de aula é viva.

De forma geral, as professoras relatam que o projeto foi bem recebido pela comunidade escolar e encontrou condições favoráveis para seu desenvolvimento. A Profa. 1 afirma que "*[...] a implantação do projeto na escola se deu de uma forma muito legal. A escola abraçou muito*

o projeto [...]", enquanto a Profa. 2 destaca que a implantação do PIBID "*[...] aconteceu de uma forma exitosa [...]*", evidenciando a percepção de que o programa foi incorporado à dinâmica escolar de maneira satisfatória.

A percepção de que a implantação foi um "*sucesso absoluto*" e que a "*escola abraçou muito o projeto*", como relata a Profa. 1, defende a ideia de que a eficácia da iniciação à docência depende dessa parceria horizontal entre universidade e escola básica, Santos *et al.* (2025) enfatizam que o acolhimento institucional é vital para que o licenciando não seja visto como um mero visitante, mas como um ator legítimo que transita entre territórios em um processo de territorialização subjetiva. O relato da Profa. 2 de que a implantação ocorreu de "*forma exitosa*" demonstra a quebra da hegemonia acadêmica tradicional, em que o saber era transmitido de "fora para dentro" da escola.

Nesse mesmo sentido, as supervisoras mencionam que o PIBID possibilitou o desenvolvimento de atividades dentro e fora da escola, ampliando as experiências de aprendizagem dos estudantes. Nesse sentido, a Profa. 1 destaca que o projeto proporcionou "*[...] a possibilidade também de realizar atividades fora da unidade escolar, visitas à Unesp [...]*". Já a Profa. 2 ressalta que os licenciandos produziram suas sequências didáticas e compreenderam que "*[...] muitas vezes o que está planejado precisa sofrer alterações [...]*", em função das demandas que surgem no contexto escolar.

A flexibilidade relatada pela Profa. 2, ao notar que os licenciandos "*produziram suas sequências e perceberam que muitas vezes o que está planejado precisa sofrer alterações*", alinha-se ao conceito de professor reflexivo, capaz de tomar decisões diante de situações singulares e incertas, como afirma Paniago e Sarmento (2017), ressaltando que o PIBID possibilita a construção de um saber-fazer docente que integra a teoria acadêmica à complexidade do "chão da escola", permitindo o desenvolvimento de metodologias inovadoras e condizentes com a realidade local.

Além disso, a Profa. 1 destaca a realização de atividades "*fora da unidade escolar*" e visitas à universidade feitas "*junto com os nossos alunos*", o que exemplifica a "capilaridade educativa" necessária para uma educação emancipatória (Nóvoa; Alvim, 2021) e essa integração entre ciência e vida cotidiana permite ao professor transpor a cultura, tornando o ensino mais humano e sensível às necessidades dos estudantes do ensino básicos, transformando a sala de aula em um laboratório de práticas investigativas e interdisciplinares (Tomaz, 2025).

A Profa. 2 também elenca as contribuições do PIBID para a formação inicial dos bolsistas, quando relata que os licenciandos demonstraram envolvimento nas atividades e

apresentaram conhecimentos teóricos e pedagógicos que favoreceram sua atuação na escola. Além disso, destaca que os estudantes "*[...] eram muito proativos, participantes, já tinham uma bagagem teórica e pedagógica [...]*" e que a vivência proporcionada pelo programa permitiu compreender que "*[...] muitas vezes o que está planejado precisa sofrer alterações porque a sala de aula é viva [...]*", evidenciando aprendizagens relacionadas à dinâmica da prática docente.

A observação da Profa. 2 sobre o perfil dos estagiários de 2025, descrevendo-os como "*muito proativos*" e detentores de uma "*bagagem teórica e pedagógica*", para Souza e Dias (2022) reflete o sucesso do programa em antecipar a construção da identidade profissional docente. Enquanto Gariglio e Santos (2023) revelam que o PIBID é o dispositivo mais eficaz para minimizar o trauma no início da carreira.

A afirmação da docente de que os alunos entenderam que "*a sala de aula é viva*" corrobora a visão pedagógica de que as situações de ensino não são lineares nem mecânicas, destacando que essa vivência prática fortalece a profissionalidade, que é a integração de saberes científicos, relacionais e éticos (Gatti, 2016). Assim, a bagagem mencionada pela professora não é apenas um acúmulo de conteúdos, mas o que se define como conhecimento profissional docente: um saber que se elabora na ação, na partilha coletiva e na resposta às demandas reais da sociedade contemporânea, como cita Nóvoa (2024).

Na visão das professoras, a implementação do projeto PIBID na escola apresentou um avanço na formação docente de maneira dinâmica e crescente, o que pode ser visto também na avaliação delas quanto às práticas pedagógicas desenvolvidas pelos licenciandos ao longo de 2025. As respostas das professoras supervisoras para a questão: "*Alguma prática desenvolvida pelos licenciandos você faria diferente? Qual(is)? Por quê? Como?*" e apesar da pergunta ser multidimensional e ampla, obtivemos as seguintes respostas:

Profa. 1

> Eu acho que não faria nenhuma prática de forma diferente. Pode ser que talvez eu adaptasse alguma diante de alguns desafios que a gente encontrou, mas esses desafios também servem para aprimorar um pouco mais o nosso conhecimento. Muito das práticas desenvolvidas pelos licenciandos nas suas regências eu trarei como experiência para desenvolver futuramente com os meus alunos. Talvez adaptando uma prática para a necessidade específica de cada turma, diante da quantidade de alunos ou de alunos desafiadores ou com dificuldades de aprendizagem, mas fazer diferente eu acho que não.

Profa. 2

> Não, acho que não teria nenhuma prática que faria diferente não. Todo o processo, desde a criação da sequência didática até ela chegar na sala de aula sendo desenvolvida

> com os estudantes, foi um processo guiado, em que a professora Thaís e nós, professoras supervisoras, pudemos ajudar os estudantes. Eles corrigiram rumos dependendo do que era mostrado ali. A gente dava opinião sobre o que poderia dar mais certo, o que poderia ser melhorado, o que estava legal. Então acho que não mudaria nada.

Por conseguinte, as professoras avaliaram positivamente as atividades realizadas pelos licenciandos durante as regências. As participantes afirmam que não realizariam mudanças significativas nas práticas desenvolvidas, reconhecendo a qualidade do trabalho construído ao longo do programa. A Profa. 1 destaca que "*[...] não faria nenhuma prática de forma diferente [...]*", enquanto a Profa. 2 afirma que "*[...] não teria nenhuma prática que faria diferente não [...]*", evidenciando satisfação com as propostas implementadas pelos bolsistas.

A satisfação demonstrada pelas docentes ao afirmarem que "*não faria nenhuma prática de forma diferente*" (Profa. 1) e que "*não teria nenhuma prática que faria diferente não*" (Profa. 2) reflete o êxito de uma formação que transcende a mera transmissão de conteúdos. Segundo Tomaz (2025), os saberes docentes não se restringem ao aspecto técnico, mas envolvem dimensões éticas e relacionais construídas na trajetória profissional e essa valorização se conecta a tese de Freire (2002) de que ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para sua produção ou construção. Quando a Profa. 1 menciona que as regências dos licenciandos servirão de "*experiência para desenvolver futuramente com os meus alunos*", ela exemplifica o que Nóvoa (2017) define como o fortalecimento da profissionalidade docente por meio da partilha de experiências no interior da própria profissão.

Contudo, a Profa. 2 evidencia a importância do acompanhamento pedagógico para o aprimoramento das atividades, destacando o papel do acompanhamento realizado durante o desenvolvimento das regências. Em sua fala, a professora destaca que todo o processo ocorreu de forma orientada, desde a elaboração da sequência didática até sua regência em sala de aula. Segundo a participante, "*[...] foi um processo guiado [...]*", no qual as professoras supervisoras e a coordenadora puderam auxiliar os licenciandos e contribuir para o aperfeiçoamento das atividades. Além disso, a professora ressalta que os estudantes "*[...] corrigiram rumos dependendo do que era mostrado ali [...]*", demonstrando abertura para revisões e adequações ao longo do processo.

O relato da Profa. 2 sobre o PIBID ter sido um "*processo guiado*", no qual os licenciandos "*corrigiram rumos dependendo do que era mostrado ali*", ilustra o conceito de *practicum* reflexivo proposto por Schön (1997), de acordo com o autor, nesse ambiente, o tutor e o aprendiz envolvem-se em um diálogo de palavras e desempenhos, permitindo que a reflexão-na-ação reorganize o saber de forma imediata e a supervisora é co-formadora.

Já a percepção da Profa. 2 de que as supervisoras puderam "*dar opinião sobre o que poderia dar mais certo*" evidencia o que Zeichner (2010) denomina como "terceiro espaço" de formação: um lugar híbrido onde o conhecimento acadêmico e o prático coexistem de modo menos hierárquico. Essa supervisão compartilhada garante que o aprendizado seja processual e dialógico, essencial para a construção de uma identidade docente sólida e reflexiva (Santos *et al*., 2025).

A Profa. 1, por outro lado, evidencia que, embora as práticas tenham sido avaliadas positivamente, seu desenvolvimento deve considerar as particularidades de cada turma. A participante relata que utilizaria muitas das atividades desenvolvidas pelos licenciandos em sua própria prática docente, realizando apenas adaptações relacionadas às características dos estudantes. Nesse sentido, menciona a necessidade de ajustes "*[...] diante da quantidade de alunos [...]*", bem como em situações que envolvam "*[...] alunos desafiadores ou com dificuldades de aprendizagem [...]*", destacando a importância de adequar as propostas pedagógicas às demandas específicas de cada contexto escolar.

A observação da Profa. 1 sobre a importância de estar "*adaptando uma prática para a necessidade específica de cada turma, diante da quantidade de alunos ou de alunos desafiadores*", ressoa com o conceito contemporâneo de Perfil Culturalmente Sensível (PCS) de Robles-Piñeros, Baptista e Molina-Andrade (2023). Essa ideia reforça que o docente deve ser capaz de realizar diálogos interculturais que valorizem a realidade social dos estudantes, sob pena de tornar o ambiente de aprendizagem pouco atrativo. Essa flexibilidade é fundamentada nos saberes experienciais, que Tardif e Raymond (2000) definem como plurais e situados, adquiridos no cotidiano escolar e validados pelas interações humanas. Enquanto ao afirmar que os desafios servem para "*aprimorar um pouco mais o nosso conhecimento*" (Profa. 1), a docente ratifica que a sala de aula é um território complexo e "*vivo*", onde o planejamento deve ser constantemente ressignificado à luz da práxis.

Para a questão seguinte "Como foi para você ser supervisora do projeto? Seria novamente?" as professoras deram como resposta:

Profa. 1

> Ser supervisora do projeto foi uma experiência incrível. Eu acredito que dentro do meu profissional e do meu acadêmico foi uma das minhas melhores experiências. Com toda certeza eu seria novamente. Eu acabei saindo do programa por conta de uma necessidade maior, mas não era minha intenção. Com certeza tentarei novamente entrar no programa. Foi uma experiência única e que transformou o meu profissional e a minha forma de pensar cientificamente.

Profa. 2

> Para mim ser supervisora do PIBID foi muito gratificante, porque gosto de ensinar, mas também gosto de compartilhar. Assim como eu comecei na educação recebendo ajuda dos colegas, compartilhando boas práticas, também tenho esse senso com os estudantes do PIBID. Seria supervisora novamente sim. Em uma nova oportunidade, se eu voltar para sala de aula, gostaria sim de voltar para o projeto.

Em uma análise inicial, elas destacam a experiência como positiva de modo geral, avaliando sua participação no PIBID de maneira bastante favorável. As educadoras descrevem a experiência como enriquecedora e gratificante, destacando os impactos positivos proporcionados pelo programa em sua trajetória profissional. A Profa. 1 afirma que a atuação como supervisora "*[...] foi uma experiência incrível [...]*" e que o PIBID representou "*[...] uma das minhas melhores experiências [...]*", enquanto a Profa. 2 descreve a participação no programa como "*[...] muito gratificante [...]*".

A satisfação manifestada pelas docentes ao classificarem o PIBID como uma "experiência incrível" (Profa. 1) e "muito gratificante" (Profa. 2) não é um dado meramente subjetivo, mas novamente reflete o impacto do programa na valorização do magistério e na construção de um sentido de pertencimento profissional. Essa percepção de êxito, que leva a Profa. 1 a afirmar que "*com toda certeza eu seria* [supervisora] *novamente*", demonstra que a iniciativa consegue romper com o isolamento característico da rotina escolar, transformando o "chão da escola" em um território de renovação e entusiasmo Santos *et al*., (2025).

A fala da Profa. 1 ao definir o programa como "*uma das minhas melhores experiências*" encontra eco na literatura que discute a autoconstrução do professor e o sentimento de gratificação mencionado pela Profa. 2 está intrinsecamente ligado ao que se denomina sentimento de que o trabalho desenvolvido gera resultados reais na aprendizagem dos alunos e na própria formação, convergem nesse bem-estar pessoal, que emerge da relação direta com os licenciandos e com a prática, é o que consolida a identidade profissional, transformando o exercício do magistério de um fardo burocrático em uma "aventura criadora" de saber (Gariglio; Santos, 2023; Tardif; Raymond, 2000).

Além disso, as duas professoras evidenciam o desejo de continuar vinculadas ao PIBID em futuras edições. Ambas ficaram por um ano no Pibid e tiveram que deixar o Programa pois a Profa. 1 pediu transferência para outro município e a Profa. 2 foi convidada para trabalhar na Diretoria de Ensino. As falas demonstram satisfação com as experiências vivenciadas e interesse em permanecer contribuindo com a formação inicial de professores. Nesse sentido, a Profa. 1 afirma que "*[...] com toda certeza eu seria novamente [...]*" e que "*[...] tentarei*

novamente entrar no programa [...]". De forma semelhante, a Profa. 2 declara que "*[...] seria supervisora novamente sim [...]*".

O interesse explícito em "*tentar novamente entrar no programa*" (Profa. 1) e ser "*supervisora novamente sim*" (Profa. 2) sinaliza que o PIBID atua como um dispositivo de permanência e dignidade. A literatura clássica de autores como Nóvoa (2017) e Tardif (2008) já apontava que a formação de professores não pode ser um evento isolado, mas um *continuum* que se estende por toda a carreira e quando uma professora experiente deseja retornar ao programa, ela valida o PIBID como um "terceiro espaço" legítimo — um lugar onde a universidade e a escola deixam de ser mundos apartados para construir um ponto de formação da profissão, baseada na corresponsabilidade e no status igualitário entre os pares, como afirma Felício (2014).

Elas destacam que o PIBID favoreceu tanto o desenvolvimento profissional quanto a troca de conhecimentos entre os envolvidos. A Profa. 1 relata que a experiência "*[...] transformou o meu profissional e a minha forma de pensar cientificamente [...]*", enquanto a Profa. 2 enfatiza a relevância da colaboração entre docentes ao afirmar que iniciou sua trajetória profissional "*[...] recebendo ajuda dos colegas, compartilhando boas práticas [...]*". Além disso, a participante destaca seu interesse em compartilhar experiências ao afirmar que "*[...] gosto de ensinar, mas também gosto de compartilhar [...]*", evidenciando a importância atribuída aos processos coletivos de aprendizagem e formação.

A afirmação da Profa. 1 de que o programa "*transformou o meu profissional e a minha forma de pensar cientificamente*" revela que a supervisão no PIBID não beneficia apenas o aluno, mas promove uma formação continuada em serviço para o próprio supervisor (Fernandes, 2024). Esse movimento é o que se define como a transição do professor tradicional para o professor-pesquisador (Zeichner; Saul; Diniz-Pereira, 2014). Ao interagir com a pesquisa acadêmica via universidade, o docente da educação básica reconstrói sua epistemologia da prática, passando a analisar sua própria atuação sob um prisma investigativo e crítico (Silva *et al*., 2025).

Complementarmente, o relato da Profa. 2 sobre ter começado na educação "*recebendo ajuda dos colegas, compartilhando boas práticas*" e o seu "*gosto por compartilhar*" evidenciam a importância da matriz coletiva da profissão. A troca de experiências, longe de ser apenas uma conversa informal, é a base da profissionalidade docente, em que os saberes experienciais são validados e transmitidos de geração em geração, como afirma Nóvoa (2024). O PIBID, nesse contexto, institucionaliza esse "compartilhar", transformando a generosidade

pedagógica em uma estratégia metódica de aprendizagem colaborativa, essencial para enfrentar as incertezas e a complexidade da sala de aula contemporânea (Villani; Freitas; Brasilis, 2009).

Vale mencionar que o PIBID tem sua importância na continuidade como permanente, por ser considerada fundamental e frequentemente descrito como uma das políticas de formação de professores mais significativas da história da educação brasileira (Felício, 2014). Dessa forma, foi necessário questionar as professoras se "*na sua opinião* [delas] *esse tipo de projeto deveria se repetir?*".

Profa. 1

> Eu acredito que esse tipo de projeto deva se repetir sempre e nunca deixe de ter, porque transforma a vida de muitos estudantes, não só os estudantes da licenciatura, mas os estudantes da rede pública, da educação básica, dos profissionais envolvidos com supervisão e coordenação. Eu acho esse programa perfeito para esse tipo de desenvolvimento.

Profa. 2

> Eu acredito que esse projeto deve se repetir e deveria acontecer para todos os estudantes que querem seguir a carreira na licenciatura.

Aqui, as professoras defendem a permanência do programa e sua continuidade nos próximos anos de maneira veemente. As participantes consideram que o PIBID deve continuar sendo ofertado devido às contribuições que proporciona à formação inicial docente. Nesse sentido, a Profa. 1 afirma que esse tipo de projeto "*[...] deve se repetir sempre e nunca deixar de ter [...]*", enquanto a Profa. 2 também manifesta posicionamento semelhante ao defender que a iniciativa continue sendo desenvolvida para os estudantes das licenciaturas.

A defesa apaixonada pela perenidade do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) e a reivindicação de sua universalização, expressas pelas docentes, revelam que o programa não é apenas um projeto acessório, mas um eixo estruturante da profissionalização docente (Fernandes, 2024; Vieira; Mello, 2023). A fala da Profa. 1, ao afirmar que "*esse tipo de projeto deva se repetir sempre e nunca deixe de ter*", ressoa a necessidade de que o desenvolvimento profissional seja tratado como um *continuum*, rompendo com a lógica de ações pontuais ou esporádicas que historicamente fragmentaram a formação de professores no Brasil, como explicam Oliveira e Galieta (2019) e Nóvoa (2017).

Essa perspectiva é ampliada pela Profa. 2, que defende que o programa "*deveria acontecer para todos os estudantes que querem seguir a carreira na licenciatura*", o que se alinha às críticas acadêmicas sobre a criação de "grupos de elite" dentro das universidades devido ao limite de vagas (Souza; Dias, 2022, p. 12). Para que a formação deixe de ser um

"salto no vazio" entre a teoria acadêmica e a prática solitária, autores como Nóvoa (2017) e Tardif (2008) sustentam que a iniciação à docência deve ser institucionalizada como um direito de todos os licenciandos, garantindo que a "casa comum" da profissão seja o alicerce desde o ingresso na graduação.

Assim como reconhecem os impactos do PIBID para a formação docente e ao justificar a importância da continuidade do PIBID, a Profa. 1 destaca que o programa "*[...] transforma a vida de muitos estudantes, não só os estudantes da licenciatura, mas os estudantes da rede pública, da educação básica, dos profissionais envolvidos com supervisão e coordenação*". A fala amplia o alcance das contribuições atribuídas ao programa, indicando benefícios que ultrapassam a formação dos licenciandos e alcançam também a escola e seus profissionais. De forma semelhante, a Profa. 2 considera que a experiência deveria ser estendida a "*todos os estudantes que querem seguir a carreira na licenciatura*", ressaltando sua relevância para a formação de futuros professores.

O reconhecimento de que o PIBID "*transforma a vida de muitos estudantes*", abrangendo desde o licenciando até os alunos e profissionais da rede pública, evidencia novamente o programa como o que Zeichner (2010) denomina "terceiro espaço", transformando não somente a vida dos estudantes do ensino básico, mas dos licenciandos que também são estudantes. A Profa. 1 sublinha que o impacto atinge "*não só os estudantes da licenciatura, mas os estudantes da rede pública, da educação básica, [e] dos profissionais envolvidos com supervisão*", confirmando que a presença dos pibidianos atua como um catalisador de renovação para toda a comunidade escolar (Felício, 2014).

A transformação mencionada pelas docentes ultrapassa o domínio técnico de conteúdos; ela toca a dimensão existencial e a construção da identidade docente (Santos *et al*., 2025; Souza; Dias, 2022). O PIBID permite que o licenciando experimente a docência em sua complexidade real, que se experienciado no momento errado, leva muitos jovens profissionais a abandonarem a carreira nos primeiros cinco anos, como é levantado por Gariglio e Santos (2023). A conclusão da Profa. 1 de que o programa é "*perfeito para esse tipo de desenvolvimento*" ratifica a ideia dos autores de que a identidade profissional não surge com o diploma, mas é modelada na socialização com os pares e na vivência das singularidades do cotidiano escolar. Apesar de perfeito aos olhos das professoras, fora questionado se as mesmas fariam alguma mudança na implementação do PIBID.

Profa. 1

> Eu acredito que o PIBID, da forma que está sendo administrado atualmente na Unesp de Jaboticabal, está sendo realizado de uma forma bem bacana. Não sei se eu mudaria alguma coisa para a formação dos alunos. Pode ser que talvez agir de uma forma um pouco mais participativa nos estudos deles, nós como supervisores, tentar alinhar o que eles estão pesquisando junto com a realidade escolar, talvez dar alguma outra opção de leitura ou análise de conteúdo que possa agregar.

Profa. 2

> Além deles vivenciarem a sala de aula, eles poderiam vivenciar os outros momentos de um professor na escola, como as formações, as ATPCs. Eu acho que seria interessante para eles também trocar ideia com outros professores da área e da escola.

A primeira sugestão notável se refere à ampliação das experiências formativas para além da sala de aula, em vista que ambas sugerem a ampliação das oportunidades de formação oferecidas aos licenciandos durante sua participação no PIBID, destacando a importância de proporcionar experiências que ultrapassem o momento das regências, permitindo maior contato com outras dimensões da profissão docente. Nesse sentido, a Profa. 2 afirma que os licenciandos poderiam "*[...] vivenciar os outros momentos de um professor na escola, como as formações, as ATPCs [...]*", ampliando seu conhecimento sobre a rotina e as atribuições que compõem o trabalho docente. De forma complementar, a Profa. 1 menciona a necessidade de "*[...] alinhar o que eles estão pesquisando junto com a realidade escolar [...]*", aproximando ainda mais a formação acadêmica das experiências vivenciadas na escola.

A observação da Profa. 2 de que os licenciandos deveriam "*vivenciar os outros momentos de um professor na escola*", como as formações e as ATPCs, ressoa com a necessidade de uma formação que abarque a totalidade do ofício docente. Na literatura contemporânea, essa imersão é vista como um processo de enculturação profissional, essencial para que o iniciante compreenda a escola como uma organização complexa e não apenas como um local de aplicação de técnicas (Gariglio; Santos, 2023).

Para Santos *et al*. (2025) a participação em momentos de planejamento coletivo, como as Aulas de Trabalho Pedagógico Coletivo (ATPCs), permite ao licenciando o acesso aos bastidores da profissão, em que os saberes da experiência são compartilhados e as decisões pedagógicas são negociadas entre pares. Corroborando com a ideia de Tardif e Raymond (2000), o saber docente é plural e temporal, nutrindo-se das relações sociais e da cultura profissional do estabelecimento.

Ao sugerir que os pibidianos participem das formações na escola, as docentes integram a tese de que a aprendizagem da docência ocorre no contínuo do desenvolvimento profissional, rompendo com o isolamento da sala de aula, como Nóvoa (2022) explica. Essa vivência integral na rotina escolar é o que permite ao futuro professor desenvolver uma identidade sólida,

fundamentada na compreensão das dimensões burocráticas, éticas e relacionais que constituem o magistério (Tomaz, 2025).

Outro ponto é o fortalecimento da articulação entre estudos acadêmicos e contexto escolar observado pela Profa. 1 sobre possíveis aprimoramentos no processo formativo dos licenciandos. Em sua resposta, a participante sugere uma participação mais ativa dos supervisores no acompanhamento dos estudos desenvolvidos pelos bolsistas, buscando aproximar as pesquisas e discussões acadêmicas das demandas observadas no cotidiano escolar. Além disso, menciona a possibilidade de oferecer "*[...] alguma outra opção de leitura ou análise de conteúdo que possa agregar [...]*", ampliando as oportunidades de aprofundamento dos temas trabalhados no programa.

O anseio da Profa. 1 em "*alinhar o que eles estão pesquisando junto com a realidade escolar*", o que torna o lugar híbrido, rejeitando a hierarquia tradicional na qual a universidade produz a teoria e a escola apenas a aplica; ao contrário, propõe uma relação de horizontalidade e reciprocidade na qual a pesquisa acadêmica nasce das demandas reais, como afirma Felício (2014), esse viés também é confirmado, quando a professora se propõe a dar "*opção de leitura ou análise de conteúdo que possa agregar*", em que os licenciandos e a escola promovam uma formação conjunta. Essa articulação é fundamental para superar o "modelo aplicacionista" e consolidar o perfil do professor-pesquisador (Felício, 2014, p. 421). Assim, a teoria deixa de ser um discurso vazio para se tornar uma ferramenta de inteligibilidade da prática, permitindo que o docente em formação compreenda os percursos históricos e sociais que moldam o contexto em que atua, como reivindica Nóvoa (1989).

Por sua vez, a Profa. 2, aponta a ampliação dos espaços de diálogo e troca de experiências profissionais como importante. A participante considera que seria interessante que os bolsistas tivessem mais oportunidades de diálogo com professores da área e de participação em momentos coletivos da instituição. Ao sugerir que os estudantes poderiam "*[...] trocar ideia com outros professores da área e da escola [...]*", a professora destaca possibilidades de ampliar o contato dos licenciandos com diferentes experiências profissionais e perspectivas sobre a docência.

A defesa da Profa. 2 de que seria interessante para os alunos "*trocar ideia com outros professores da área e da escola*" enfatiza a dimensão pública e coletiva do conhecimento profissional docente. Nóvoa (2022, p. 15) sustenta que "ninguém se torna professor sem a colaboração dos professores mais experientes" e essa convivência deve ser entendida como o ato de trabalhar com e pensar com os outros. O PIBID, ao institucionalizar esse diálogo, transforma a escola em um estabelecimento-formador, onde a socialização profissional deixa

de ser casual para se tornar um projeto deliberado de construção de sentidos e identidades (Felício, 2014).

Para Tomaz (2025) a troca de experiências mencionada pela docente não é uma mera informalidade, mas a base da profissionalidade docente, caracterizada pela integração de saberes científicos, relacionais e éticos elaborados na ação coletiva e destaca que esses espaços de diálogo são fundamentais para que o professor aprenda a lidar com a incerteza e a complexidade das turmas heterogêneas, construindo um repertório de estratégias validado pelos seus pares.

4.5.1 As Sequências Didáticas na perspectiva das supervisoras do PIBID

A formação continuada de professores da educação básica é dinamizada pela inserção em programas como o PIBID, que promovem um movimento de reflexão-ação-reflexão sobre as práticas pedagógicas no cotidiano escolar. Nesse contexto, a elaboração e a subsequente correção ou replanejamento de sequências didáticas e planos de aula deixam de ser tarefas isoladas para se tornarem processos coletivos e colaborativos entre supervisores (professores em serviço) e licenciandos, como descrito por Felício (2014) e Soczek (2011).

Essa dinâmica permite que o docente em formação permanente revise criticamente suas metodologias e posturas, integrando novos conhecimentos teóricos e tecnologias à "realidade crua" da sala de aula, o que possibilita ajustes contínuos nas estratégias de ensino para melhor atender às necessidades dos alunos (Bartochak; Sanfelice, 2023). Na formação continuada, a "correção" ou o aprimoramento de sequências didáticas é estruturado como um processo de validação criteriosa e reelaboração cíclica, superando a ideia de uma avaliação meramente punitiva (Guimarães; Giordan, 2011)

Os autores também reforçam que em contextos de especialização docente, as propostas elaboradas pelos professores passam por etapas sistemáticas de análise, que incluem a validação por tutores on-line, por pares e por coordenadores, utilizando critérios que verificam desde a clareza linguística até a adequação do tempo e a coerência interna da problematização. Logo, fundamentado no ciclo de Elaboração-Aplicação-Reelaboração (EAR), permite que o professor atue como um pesquisador da própria prática, utilizando o feedback coletivo e os resultados em sala de aula para reformular e aperfeiçoar continuamente seu instrumento de ensino.

A formação continuada, quando concebida sob a ótica da recomposição investigativa, constitui o espaço fundamental para a análise e retificação de sequências didáticas, permitindo que o docente atue como autor na renovação de seu próprio trabalho pedagógico (Nóvoa, 2017). Por isso, é importante buscar a percepção das professoras supervisoras quanto à confecção das

sequências didáticas produzidas pelos licenciandos. Para Perrenoud (2002) o ajuste das estratégias de ensino busca superar o desvio astronômico entre o que é prescrito burocraticamente e o que é efetivamente viável nas condições reais da sala de aula, transformando o planejamento em uma hipótese de trabalho constantemente testada.

Nessa perspectiva, a questão apontada às professoras foi "*Em relação à sequência didática desenvolvida por eles sobre agricultura sustentável e o fazer científico, você acha que haveria aprendizagem para os alunos do Ensino Básico?*".

Profa. 1

> Eu acredito que a sequência didática desenvolvida sobre agricultura sustentável e fazer científico pode dar mais resultado em aprendizagem para o ensino médio por diversos fatores. No ensino fundamental o conteúdo normalmente vem de uma forma mais básica. Porém eu não acho que seria ruim de ser realizado em qualquer etapa. Cada etapa demanda um tipo de conhecimento e aprofundamento diferente, mas que pode ser explorado tranquilamente. Eu acredito que no ensino médio, por serem um pouco mais autônomos e conseguirem pensar mais criticamente, a aprendizagem acaba sendo mais efetiva e eles podem aprofundar mais sobre o assunto.

Profa. 2

> Sim. A sequência didática produzida por eles sobre agricultura sustentável teria aprendizagem para os estudantes do ensino médio. Até porque é um assunto que está em voga agora e eu acredito que traria sim. É algo que desperta a curiosidade deles. Eu acredito que sim, vai trazer aprendizagem para os estudantes.

Em primeiro momento, o potencial da sequência didática para promover a aprendizagem dos estudantes pode ser evidenciado pelas professoras, que consideram que a sequência didática elaborada pelos licenciandos possui potencial para favorecer a aprendizagem dos estudantes. Elas avaliam que os temas abordados apresentam relevância educacional e podem contribuir para a ampliação dos conhecimentos dos alunos. Em sua resposta, a Profa. 1 destaca que a proposta sobre agricultura sustentável e fazer científico "*pode dar mais resultado em aprendizagem*", enquanto a Profa. 2 afirma que a sequência *"[...] vai trazer aprendizagem para os estudantes [...]*", demonstrando confiança na capacidade da proposta de atingir seus objetivos pedagógicos.

Para Oliveira e Galieta (2019) o potencial pedagógico de sequências didáticas que articulam o fazer científico com temas reais, como a agricultura sustentável, reside na capacidade de transformar a ciência escolar em um instrumento de leitura de mundo. A Profa. 1 ao afirmar que a proposta "*[...] desenvolvida sobre agricultura sustentável e fazer científico*

pode dar mais resultado em aprendizagem" dá sentido a essa afirmação, enquanto a Profa. 2 reafirma que tal abordagem "*[...] vai trazer aprendizagem para os estudantes*".

Teoricamente, essa eficácia é sustentada pela Educação para o Desenvolvimento Sustentável (EDS), que exige uma visão multidimensional integrando ambiente, economia e sociedade (Amado; Vascocelos, 2015). Ao passo que para Cachapuz *et al.* (2005) ao abordar o fazer científico por meio de temas contemporâneos, a sequência didática evita uma visão rígida e linear da ciência, promovendo o modelo de aprendizagem como investigação.

Oliveira e Galieta (2019) sugerem que o domínio de conhecimentos técnicos, como o uso de microscópios para analisar estruturas celulares de plantas, é um passo prático que permite aos alunos planejar investigações que mobilizem saberes científicos reais, assim, a aprendizagem deixa de ser uma memorização de conceitos descontextualizados para se tornar a compreensão de processos científicos envolvidos em fenômenos naturais e sociais.

Não só isso, as contribuições do tema para a reflexão, autonomia e aprofundamento dos conhecimentos pode ser notado pela Profa. 1 sobre as possibilidades formativas proporcionadas pela sequência didática, considerando-se que a temática favorece processos de reflexão e aprofundamento dos conteúdos, especialmente entre estudantes que já apresentam maior autonomia intelectual. Ao explicar sua posição, a professora afirma que, no Ensino Médio, os alunos são "*[...] um pouco mais autônomos e conseguem pensar mais criticamente [...]*", o que possibilitaria uma aprendizagem mais efetiva e maiores oportunidades de aprofundamento dos conhecimentos trabalhados.

A escolha do Ensino Médio como foco para o tema da agricultura sustentável justifica-se pela maturidade cognitiva desses estudantes. A Profa. 1 destaca que, nesta etapa, "*[...] por serem um pouco mais autônomos e conseguirem pensar mais criticamente, a aprendizagem acaba sendo mais efetiva*", permitindo que os alunos possam "*[...] aprofundar mais sobre o assunto*". Essa observação dialoga diretamente com a Pedagogia da Autonomia (Freire, 2002, p. 21), que define a autonomia como um processo de amadurecimento do ser do aluno, passando da curiosidade ingênua para a curiosidade epistemológica, logo, para que o aprofundamento ocorra, é necessário que o ensino não seja apenas uma transferência de conhecimento, mas um convite à reflexão crítica sobre a realidade.

No caso da agricultura, isso envolve confrontar o conhecimento científico com saberes tradicionais ou problemáticas locais, como o uso de agrotóxicos em comunidades agrícolas (Robles-Piñeros; Baptista; Molina-Andrade, 2023). Ao serem provocados a pensar criticamente sobre temas que afetam sua vida e o planeta, os estudantes desenvolvem a capacidade de tomar decisões fundamentadas, característica essencial da Alfabetização Científica Cívica (Oliveira;

Galieta, 2019). Então, na perspectiva freiriana (Freire, 2002), o aprofundamento mencionado pela professora é o resultado de um ensino que coloca o estudante como sujeito da História, capaz de intervir no mundo.

Em conjuntura, representante docente do Ensino Médio, a Profa. 2, destaca que características atribuídas à temática da agricultura sustentável e do fazer científico se trata de um assunto atual, capaz de mobilizar a atenção dos estudantes e estimular seu interesse pelos conteúdos abordados. Em sua fala, a professora afirma que o tema está "*[...] em voga agora [...]*" e ressalta que "*[...] desperta a curiosidade deles [...]*", indicando que a relevância e a atualidade da temática podem favorecer o envolvimento dos alunos nas atividades propostas.

A relevância social de um tema é o principal gatilho para o interesse discente. A Profa. 2 observa que a agricultura sustentável "*[...] é um assunto que está em voga agora*" e, por isso, "*[...] é algo que desperta a curiosidade deles*". A literatura sobre a abordagem Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS) reforça que o uso de temas controversos e atuais é fundamental para envolver os alunos em práticas discursivas de debate e discussão, que é afirmado por Freitas *et al*. (2006).

Na visão de Freire (2002, p. 15), a curiosidade, enquanto "inquietação indagadora", é o que move o aprendizado significativo. Quando o tema está conectado à realidade dos estudantes — seja pelo noticiário ou pela vivência em comunidades agrícolas — ele deixa de ser um saber escolar árido para se tornar um objeto de interesse pessoal. A motivação docente e discente aumenta quando o conteúdo é percebido como algo que gera satisfação pessoal e possui aplicação prática no cotidiano (Barbosa; Ursi, 2019; Zeichner; Diniz-Pereira, 2005).

Assim, ao tratar de um tema, o professor atua como um mediador que utiliza a curiosidade nata do jovem para impulsionar a investigação científica, transformando a sala de aula em um ambiente vivo e lúdico (Nóvoa; Alvim, 2021). Além disso, as professoras supervisoras foram questionadas sobre como elas abordariam ou abordaram o tema ao longo da carreira docente.

Profa. 1

> Eu já lecionei sobre agricultura sustentável, mais especificamente, não tanto quanto na parte de produção científica em si. A parte de agricultura sustentável sempre foi no ensino fundamental que eu trabalhei, então ela é abordada de uma forma mais simples, de uma forma mais básica. Eu me recordo desde que iniciei na área de Ciências e Biologia de sempre abordar o assunto de agricultura. A gente sempre busca trazer a agricultura vista de uma forma um pouco mais sustentável, mas é sempre bem superficial.

Profa. 2

> Não me lembro de ter trabalhado com agricultura sustentável e produção científica durante esse tempo não. Acho que o mais próximo que eu cheguei foi trabalhar no Joaquim Batista com a horta sustentável que a gente tem na escola, mas atrelado à produção científica não. Depois, retificando a questão, recentemente sim, nos dois últimos anos, é um tema que começou a aparecer no currículo agora.

Nessa questão, podemos salientar inicialmente, que ambas tiveram alguma experiência com essa temática, mesmo que não completamente, ao passo que a Profa. 1 relata já ter trabalhado conteúdos ligados à agricultura sustentável ao longo de sua trajetória profissional, destacando que "*[...] desde que iniciei na área de Ciências e Biologia sempre abordo o assunto de agricultura [...]*". Já a Profa. 2 afirma não ter desenvolvido atividades especificamente voltadas à agricultura sustentável e à produção científica, mas menciona uma experiência relacionada à "*[...] horta sustentável [...]*", que considera ser a situação mais próxima do tema abordado na sequência didática.

As falas das docentes evidenciam que a agricultura sustentável já faz parte do repertório pedagógico, muitas vezes vinculada a projetos práticos ou conteúdos tradicionais de Ciências. A Profa. 1 afirma que "*[...] já lecionei sobre agricultura sustentável*" e que busca "*[...] sempre abordar o assunto de agricultura*", enquanto a Profa. 2 recorda que o contato mais próximo foi o trabalho "*[...] com a horta sustentável*".

Essas vivências remetem ao que (Tardif, 2008, p. 38 e 39) denomina saberes experienciais, que são pluralísticos e formados ao longo do tempo no exercício da profissão. Projetos como a horta escolar, citada pela Profa. 2, são recorrentes em programas de iniciação à docência e estágio, funcionando como pontos de partida para a sensibilização ambiental. Entretanto, Weigert, Villani e Freitas (2005) ressaltam que, muitas vezes, essas práticas permanecem isoladas e não conseguem atingir o núcleo de uma mudança curricular profunda por falta de assessoria continuada ou integração sistêmica entre a universidade e a escola.

A Profa. 1 também destaca a forma como a temática costuma ser trabalhada na Educação Básica, geralmente são desenvolvidos de maneira introdutória, especialmente no Ensino Fundamental. A professora afirma que a temática "*[...] é abordada de uma forma mais simples, de uma forma mais básica [...]*" e acrescenta que, embora procure contextualizar o assunto sob uma perspectiva mais sustentável, "*[...] é sempre bem superficial [...]*". A fala sugere que o tema está presente no contexto escolar, mas nem sempre é explorado de forma aprofundada.

A Profa. 1 aponta uma limitação metodológica importante ao descrever que, no Ensino Fundamental, a temática "*[...] é abordada de uma forma mais simples, de uma forma mais básica*" e, embora tentem trazer uma visão sustentável, o tratamento é "*[...] sempre bem superficial*". Essa percepção dialoga com as críticas acadêmicas de Cachapuz *et al.* (2005) sobre

o reducionismo na Educação Ambiental, que frequentemente se concentra exclusivamente em problemas locais ou sistemas naturais, ignorando as complexas interações globais, sociais e econômicas.

Para superar essa superficialidade, Oliveira e Galieta (2019) propõem que a formação docente incorpore a Alfabetização Científica Multidimensional, na qual o aluno compreenda não apenas os termos, mas os processos e a natureza da ciência como empreendimento humano. Segundo Freire (2002), o ensino exige o respeito aos saberes dos educandos, mas deve avançar para a discussão da razão de ser desses saberes em relação aos conteúdos. Portanto, a abordagem "básica" mencionada pela professora reflete a necessidade de programas de formação continuada que ofereçam suporte teórico e metodológico para transformar a curiosidade ingênua em curiosidade epistemológica, permitindo um aprofundamento crítico sobre os impactos das práticas agrícolas (Carvalho, 2002).

Evidenciando a percepção de que os temas relacionados à agricultura sustentável e, principalmente, à produção científica têm ganhado maior espaço nas discussões educacionais nos últimos anos. A Profa. 2 relata que não se recorda de ter trabalhado diretamente com essas temáticas durante boa parte de sua trajetória docente e ressalta que a relação entre agricultura sustentável e produção científica é algo mais recente em sua experiência profissional. Nesse sentido, afirma que se trata de "*[...] um tema que começou a aparecer no currículo agora [...]*", indicando sua incorporação mais recente às discussões desenvolvidas no contexto escolar.

O depoimento da Profa. 2 destaca uma mudança recente na organização curricular: "*[...] é um tema que começou a aparecer no currículo agora*". Ela ressalta que, embora tenha trabalhado com o tema de forma prática anteriormente, a articulação com a produção científica é uma novidade dos últimos dois anos. Essa inserção tardia do "fazer científico" atrelado à sustentabilidade, Cachapuz *et al*. (2005) discorre que o ensino de ciências historicamente focou na transmissão de conteúdos já elaborados, deixando de lado a investigação dos problemas de ensino-aprendizagem.

Os autores também fomentam que o fortalecimento dessa temática no currículo atual reflete a consciência de uma "emergência planetária" (p. 152) que exige da escola a preparação de cidadãos capazes de tomar decisões fundamentadas. Santiago, Marques e Canto-Dorow (2019) apontam que temas como as Biotecnologias e a Educação Ambiental são as principais premências apontadas por professores para a formação continuada, justamente por serem áreas que sofrem rápidas transformações científicas.

O desafio reside em integrar esses "novos temas" não apenas como tópicos informativos, mas como eixos de uma formação na e para a pesquisa, na qual o licenciando e o

professor supervisor experimentem a ciência como cultura em um "terceiro espaço" de colaboração mútua (Felício, 2014; Paniago; Sarmento, 2017; Robles-Piñeros; Baptista; Molina-Andrade, 2023). Por isso foi necessário compreender como e o que as professoras supervisoras aprenderam sobre esses temas considerados novos para o ambiente escolar, mas não tão novos para a aprendizagem.

Profa. 1

> Eu acho que durante o processo de formação eu aprendi sobre agricultura sustentável. As formas de agricultura sustentável que a gente tem é algo que eu tentei abordar também com os meus alunos. Eu pude pesquisar um pouco mais também, já envolvida no assunto por conta do PIBID. Sobre fazer científico, eu acho que todo o programa traz o fazer científico, a pesquisa científica, o pensar de forma científica, o saber pesquisar, o saber retirar fontes corretas, o saber identificar o conteúdo ideal que a gente precisa. Eu acredito que o PIBID conseguiu lapidar um pouco dessa dificuldade que eu tinha e transformar um pouquinho a minha forma de pensar sobre esses assuntos.

Profa. 2

> Quando a gente fala da formação, ela foi muito rica em relação aos temas desenvolvidos. Sobre o trabalho com a agricultura, a ciência vem como uma aliada para tentar tornar esse processo sustentável em relação ao meio ambiente, tanto em relação às alternativas aos defensivos, ao controle biológico e tudo mais. Então eu acredito que foi rica para mim, porque como é algo que a gente está começando agora a desenvolver nas escolas, os temas já eram conhecidos, mas muita coisa foi atualizada durante essa formação.

Nesse tópico, as duas professoras citam as aprendizagens relacionadas aos conteúdos trabalhados durante a participação no PIBID. As participantes relatam que a experiência contribuiu para ampliar seus conhecimentos sobre agricultura sustentável e atualizar informações já conhecidas anteriormente. A Profa. 1 afirma que "*[...] durante o processo de formação eu aprendi sobre agricultura sustentável [...]*", destacando que os conhecimentos adquiridos também foram incorporados à sua prática docente. Já a Profa. 2 ressalta que, embora os temas não fossem totalmente novos, a formação possibilitou aprofundamentos e atualizações, afirmando que "*[...] os temas já eram conhecidos, mas muita coisa foi atualizada durante essa formação [...]*".

O processo de formação continuada evidenciado nos relatos das docentes demonstra que a atualização de saberes não é um evento estanque, mas um componente essencial da profissionalidade, especialmente em áreas dinâmicas como as Ciências Biológicas (Santiago; Marques; Canto-Dorow, 2019). A percepção da Profa. 1, ao afirmar que "*[...] durante o processo de formação eu aprendi sobre agricultura sustentável*" e que pôde "*pesquisar um pouco mais*", ilustra o que Tardif e Raymond (2000, p. 234) dizem sobre os saberes docentes

serem plurais e temporais, renovando-se ao longo da trajetória profissional para suprir lacunas que a formação inicial, muitas vezes "altamente biologizada" ou superficial, não conseguiu preencher, como menciona Cunha e Krasilchik (2000, p. 3).

Então, essa necessidade de ampliação e atualização é ratificada pela Profa. 2, que destaca que "*[...] muita coisa foi atualizada durante essa formação*", o que se alinha à visão contemporânea de que o professor deve ser um aprendiz ao longo da sua carreira em um mundo de rápidas transformações científico-tecnológicas (Tomaz, 2025).

Elas elencam a relação entre a contribuição da ciência e o desenvolvimento de práticas agrícolas mais sustentáveis. As participantes destacam que o processo formativo permitiu compreender melhor a articulação entre produção científica e agricultura sustentável. Nesse sentido, a Profa. 2 afirma que "*[...] a ciência vem como uma aliada para tentar tornar esse processo sustentável em relação ao meio ambiente [...]*", mencionando ainda discussões relacionadas a alternativas aos defensivos agrícolas e ao controle biológico. De forma semelhante, a Profa. 1 associa suas aprendizagens ao contato com "*[...] o fazer científico, a pesquisa científica, o pensar de forma científica [...]*", evidenciando a aproximação entre os dois temas abordados na formação, apontada como um ganho formativo, reflete a transição de um ensino meramente descritivo para uma abordagem fundamentada no enfoque Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente (CTSA) (Santiago; Marques; Canto-Dorow, 2019).

Ao observar que "*[...] a ciência vem como uma aliada para tentar tornar esse processo sustentável*", mencionando especificamente "*[...] alternativas aos defensivos, ao controle biológico e tudo mais*", a Profa. 2 exemplifica que o docente compreende a ciência não como um conjunto de certezas absolutas, mas como um empreendimento humano capaz de oferecer soluções para a tal "emergência planetária" (Cachapuz *et al*., 2005), permitindo que a professora contextualize o conteúdo, transformando a "ciência da escola" em uma ferramenta de intervenção social e ambiental (Freitas *et al*., 2006).

Ademais, a Profa. 1 destaca as aprendizagens associadas aos procedimentos envolvidos na produção e utilização do conhecimento científico, ela explica que o PIBID contribuiu para o aprimoramento de habilidades como a busca por informações confiáveis, a seleção de fontes adequadas e a análise crítica de conteúdo. Em sua fala, destaca aprendizagens relacionadas ao "*[...] saber pesquisar, o saber retirar fontes corretas, o saber identificar o conteúdo ideal que a gente precisa [...]*". Além disso, a professora considera que a experiência contribuiu para superar dificuldades que possuía anteriormente, afirmando que o PIBID "*[...] conseguiu lapidar um pouquinho dessa dificuldade que eu tinha [...]*", favorecendo mudanças em sua forma de compreender e trabalhar esses temas.

Essa ideia surge como um dos impactos mais profundos do PIBID na identidade das professoras, promovendo a figura do professor-pesquisador (Paniago; Sarmento, 2017; Villani; Freitas; Brasilis, 2009). A Profa. 1 descreve esse amadurecimento ao listar competências como "*[...] o saber pesquisar, o saber retirar fontes corretas, o saber identificar o conteúdo ideal que a gente precisa*", concluindo que o programa "*[...] conseguiu lapidar um pouco dessa dificuldade que eu tinha*". Esse relato corrobora o pensamento de Zeichner (2005) sobre a importância da investigação da própria prática como estratégia de emancipação docente.

Para Nóvoa (2022), ao internalizar o "*pensar de forma científica*", a docente deixa de apenas repetir as propostas externas para se tornar produtora de conhecimento profissional, superando modelos tecnicistas e ganhando autonomia para gerir os processos de ensino-aprendizagem de forma crítica e reflexiva.

5 CAPÍTULO 5: CONCLUSÃO

Esta pesquisa teve como propósito compreender de que maneira o PIBID pode contribuir para a formação de licenciandos em Ciências Biológicas e professoras supervisoras também formadas em Ciências Biológicas acerca do tema “agricultura sustentável e da produção científica”, considerando a elaboração de sequências didáticas e os processos formativos desenvolvidos. Os resultados permitem afirmar que o objetivo geral foi alcançado, uma vez que foi possível analisar o processo formativo vivenciado pelos licenciandos e pelas professoras supervisoras durante o desenvolvimento do curso e da elaboração das sequências didáticas, além de levantar pontos a serem melhorados como a organização dos grupos de licenciandos em duplas.

Quanto ao primeiro objetivo específico, que consistiu em desenvolver um curso de formação inicial e continuada sobre agricultura sustentável e produção científica voltado a licenciandos e professoras participantes do PIBID, verificou-se que a proposta formativa possibilitou a aproximação entre conhecimentos científicos produzidos na universidade e o contexto da Educação Básica. A formação favoreceu momentos de estudo, discussão e reflexão coletiva, permitindo que os participantes ampliassem seus conhecimentos sobre agricultura sustentável, controle biológico e produção científica, ao mesmo tempo em que estabeleceram relações entre esses temas e o ensino de Ciências e Biologia. Além disso, a interação entre universidade e escola evidenciou o potencial do PIBID como espaço de formação compartilhada e construção coletiva do conhecimento.

Em relação ao segundo objetivo específico, que buscou analisar a elaboração das sequências didáticas produzidas pelos licenciandos, os resultados evidenciaram avanços significativos ao longo do processo formativo. A comparação entre a primeira e a segunda versão das sequências revelou aprimoramentos na definição dos objetivos de aprendizagem, na seleção das metodologias, na organização das atividades, na adequação ao perfil dos estudantes e na integração entre os temas agricultura sustentável e produção científica. Esses resultados indicam que o processo de orientação, discussão e reescrita favoreceu o desenvolvimento de conhecimentos pedagógicos e didáticos, reforçando a importância da reflexão sobre a prática na formação docente.

Mais do que evidenciar melhorias nos produtos elaborados, o processo de construção e reelaboração das sequências didáticas revelou-se como um importante espaço de aprendizagem profissional. As dificuldades inicialmente apresentadas pelos licenciandos em relação à definição dos objetivos, à organização das atividades, à escolha das metodologias e à adequação dos conteúdos ao perfil dos estudantes foram sendo confrontadas durante as orientações e

discussões realizadas ao longo da pesquisa. A comparação entre as diferentes versões das sequências demonstra que essas intervenções não resultaram apenas em alterações estruturais, mas contribuíram para que os licenciandos passassem a compreender de maneira mais concreta as relações necessárias entre aquilo que se pretende ensinar, as características dos estudantes, as estratégias utilizadas e as formas de avaliação. Nesse sentido, a elaboração da sequência didática deixou de representar apenas uma atividade acadêmica a ser concluída e passou a constituir uma experiência de planejamento, análise e tomada de decisões próprias do trabalho docente. O processo de revisão permitiu, portanto, que os licenciandos reconhecessem que uma proposta de ensino não se constitui somente pela seleção de conteúdos ou pela organização de atividades, mas exige coerência entre diferentes elementos que precisam ser constantemente analisados diante das condições concretas em que o ensino ocorre.

Esse processo também permitiu identificar mudanças na compreensão dos licenciandos acerca das próprias metodologias de ensino. Inicialmente, algumas concepções apresentavam-se pouco diferenciadas, especialmente quando aulas expositivas dialogadas eram associadas diretamente a práticas tradicionais, sem considerar as possibilidades de mediação, problematização e participação dos estudantes que podem estar presentes nessa abordagem. A análise das sequências e as discussões realizadas durante o processo formativo possibilitaram o questionamento dessas compreensões, favorecendo uma percepção mais ampla acerca das relações entre abordagem pedagógica, estratégia didática e participação discente. Esse movimento é relevante porque evidencia que a formação não atuou somente sobre a forma como os licenciandos organizavam suas sequências didáticas, mas também sobre os conhecimentos que orientavam suas escolhas pedagógicas. Assim, a reelaboração das propostas constituiu-se simultaneamente como uma reelaboração das próprias concepções acerca do ensino, indicando que a reflexão sobre uma prática planejada pode produzir mudanças na maneira como o futuro professor compreende e organiza sua ação docente.

No que se refere ao terceiro objetivo específico, que consistiu em analisar a perspectiva dos licenciandos e das professoras sobre a elaboração das sequências didáticas e sobre a experiência vivenciada no PIBID, as entrevistas demonstraram que o processo de formação ultrapassou a simples produção de materiais didáticos. Os participantes destacaram aprendizagens relacionadas ao planejamento do ensino, à compreensão da realidade escolar, à construção coletiva do conhecimento e ao desenvolvimento de uma postura mais investigativa e reflexiva diante da prática docente. Também foram evidenciadas dificuldades iniciais na elaboração das sequências didáticas, as quais foram gradualmente superadas por meio do acompanhamento formativo e do diálogo estabelecido entre universidade e escola,

demonstrando que a aprendizagem profissional ocorre durante o próprio processo de construção das propostas pedagógicas.

As experiências vivenciadas também evidenciaram um movimento importante na formação dos licenciandos: a passagem da compreensão do conteúdo científico para a compreensão de como esse conhecimento pode ser transformado em objeto de ensino. As dificuldades relacionadas ao recorte dos temas, à adequação da linguagem, à seleção dos conteúdos e à elaboração de atividades para diferentes faixas etárias demonstraram que conhecer determinado assunto não é suficiente para ensiná-lo. Foi necessário considerar o tempo disponível, as características da turma, os conhecimentos prévios dos estudantes e as condições efetivas de realização das atividades, levando os licenciandos a reconhecerem que o planejamento docente envolve escolhas e adaptações que não podem ser definidas apenas a partir do conhecimento acadêmico. Nesse sentido, a experiência contribuiu para uma compreensão mais concreta da transposição didática, não como simples simplificação do conhecimento científico, mas como um processo de seleção, organização e transformação do conteúdo para que este possa adquirir sentido no contexto escolar. Essa aprendizagem mostra-se particularmente significativa diante dos temas trabalhados nesta pesquisa, cuja complexidade exigiu dos licenciandos a articulação entre conhecimentos científicos e possibilidades reais de abordagem na Educação Básica.

Outro resultado que merece destaque diz respeito à dimensão humana da formação docente, evidenciada nas falas dos licenciandos sobre a compreensão dos estudantes, o desenvolvimento da comunicação e a própria experiência diante da sala de aula. As aprendizagens relatadas ultrapassaram aspectos relacionados ao simples planejamento e às metodologias, alcançando a maneira como esses futuros professores passaram a perceber os sujeitos com os quais trabalharão. A experiência de compreender comportamentos, necessidades e dificuldades dos estudantes, assim como o desenvolvimento da capacidade de dialogar, expor ideias e posicionar-se diante de uma turma, demonstra que aprender a ensinar envolve também aprender a estabelecer relações emocionais e comportamentais no âmbito escolar. Ressalva-se, que o PIBID possibilitou que os licenciandos sentissem a docência para além da transmissão de conhecimentos, reconhecendo que o trabalho do professor é constituído por relações humanas, envolvendo até mesmo questões emocionais que interferem diretamente nos processos de ensino e aprendizagem. A experiência, então, contribuiu para uma compreensão mais ampla da profissão, na qual os conhecimentos pedagógicos e específicos se articulam às dimensões relacionais e interpessoais necessárias para o exercício de excelência da docência.

A integração estabelecida entre universidade e escola também produziu efeitos sobre a formação das professoras supervisoras, aspecto que amplia a compreensão do PIBID para além da iniciação à docência dos licenciandos. As experiências vivenciadas durante o projeto possibilitaram às professoras retomarem conhecimentos, discutir práticas pedagógicas e aproximar-se de procedimentos relacionados à pesquisa e à produção científica, evidenciando que a participação no programa também constituiu uma oportunidade de desenvolvimento profissional para aquelas que já atuavam na Educação Básica. Entre essas aprendizagens, destaca-se a ampliação da capacidade de buscar, selecionar e analisar fontes de informação, bem como a possibilidade de repensar formas de abordar os temas trabalhados com os estudantes. Desse modo, as professoras não ocuparam apenas a posição de responsáveis por acompanhar os licenciandos em suas atividades, mas participaram de um processo no qual seus próprios conhecimentos e práticas também foram mobilizados e ressignificados. Esse resultado reforça a compreensão de que a formação docente pode ocorrer de maneira compartilhada entre diferentes momentos da carreira, aproximando formação inicial e formação continuada e permitindo que licenciandos e professores experientes aprendam conjuntamente a partir dos desafios concretos do ensino.

Ademais, outro aspecto evidenciado pela pesquisa foi a possibilidade de compreender algumas concepções presentes na formação inicial dos licenciandos acerca das metodologias de ensino. A análise das sequências didáticas e das entrevistas permitiu identificar que parte dos participantes associava aulas expositivas dialogadas a metodologias tradicionais, evidenciando uma compreensão ainda incipiente sobre as diferenças entre abordagem pedagógica, estratégia didática e protagonismo discente. Esse resultado sugere que, na percepção inicial dos licenciandos, a presença do professor como mediador da aprendizagem era frequentemente interpretada como sinônimo de ensino tradicional, desconsiderando que aulas dialogadas podem favorecer a problematização, a construção coletiva do conhecimento e a participação ativa dos estudantes. Ao longo do processo formativo e das orientações realizadas, observou-se um refinamento dessas concepções, indicando que a formação proporcionou não apenas a reelaboração das sequências didáticas, mas também uma compreensão mais consistente acerca das diferentes possibilidades metodológicas no Ensino de Ciências.

Por último, em relação ao quarto objetivo específico, que buscou avaliar o papel do PIBID na formação docente, conclui-se que o programa constitui um importante espaço de desenvolvimento profissional tanto para licenciandos quanto para professoras supervisoras. Os resultados evidenciaram que o PIBID favorece a articulação entre teoria e prática, aproxima os futuros professores da realidade escolar, fortalece a construção da identidade docente e promove

a reflexão crítica sobre o ensino. Nesse contexto, torna-se visível a contribuição do programa ao configurar-se como um “terceiro espaço” de formação, conforme proposto por Zeichner (2010), ao integrar conhecimentos acadêmicos da universidade, que muitas vezes não chega ao estudante do Ensino Básico, os saberes da prática indispensáveis para a proposta de professor em reflexão e experiências compartilhadas entre universidade e escola, resultando em uma formação docente mais contextualizada em seu cerne, colaborativa em sua prática e investigativa em sua construção.

Um aspecto que merece destaque a partir dos resultados desta pesquisa refere-se às diferenças entre as experiências proporcionadas pelo PIBID e aquelas tradicionalmente vivenciadas no estágio supervisionado. Embora ambos constituam importantes espaços de aproximação entre o licenciando e a realidade escolar, o PIBID possibilitou uma inserção mais contínua, acompanhada e colaborativa no cotidiano da escola, permitindo que os futuros professores não apenas observassem ou realizassem regências, mas participassem de um processo formativo que envolveu planejamento, elaboração de propostas, discussão, intervenção, avaliação e reelaboração das práticas desenvolvidas. Ao longo desse processo, os licenciandos puderam vivenciar situações concretas da docência e, diante delas, refletir sobre suas escolhas e modificar seus encaminhamentos a partir das características dos estudantes e das demandas apresentadas pela escola.

As próprias professoras supervisoras participaram desse movimento como coformadoras, contribuindo com conhecimentos construídos na experiência profissional e auxiliando os licenciandos na tomada de decisões sobre as práticas pedagógicas. Essa dinâmica diferencia-se de uma concepção de estágio restrita ao cumprimento de horas e à realização pontual de regências, pois o PIBID possibilitou a construção de um percurso formativo acompanhado e desenvolvido de maneira processual, no qual universidade e escola compartilharam responsabilidades pela formação docente.

Nesse sentido, os resultados reforçam a compreensão do PIBID como um “terceiro espaço” de formação (Zeichner, 2010), uma vez que os conhecimentos acadêmicos, os saberes experienciais das professoras e as experiências dos licenciandos foram mobilizados conjuntamente na construção das propostas pedagógicas. Além disso, a permanência dos licenciandos no ambiente escolar favoreceu uma compreensão mais ampla da profissão, incluindo aspectos que ultrapassam o planejamento e a execução de aulas, como as relações estabelecidas com os estudantes, as dificuldades de aprendizagem, a necessidade de adaptar atividades às características de cada turma e os diferentes desafios que atravessam o trabalho docente.

Pode-se dizer que o PIBID não se apresentou apenas como uma oportunidade de antecipação da prática profissional, mas como um espaço de formação no qual a prática foi constantemente acompanhada, discutida e ressignificada, contribuindo para uma aproximação mais efetiva entre teoria e prática e para a construção de conhecimentos profissionais que dificilmente seriam desenvolvidos com a mesma profundidade em experiências pontuais de estágio. Essa característica reforça a importância de políticas de iniciação à docência que não apenas coloquem o licenciando na escola, mas que garantam condições para que essa inserção seja acompanhada, reflexiva, colaborativa e articulada aos conhecimentos produzidos na universidade.

Outro aspecto evidenciado nesta pesquisa refere-se à forma como ocorreu a integração entre universidade e escola, especialmente pela aproximação entre os diferentes sujeitos envolvidos no processo formativo. Essa integração não se limitou à inserção dos licenciandos no espaço escolar, mas ocorreu também por meio da aproximação das professoras da Educação Básica das ações desenvolvidas no âmbito da universidade, estabelecendo um movimento de troca entre os conhecimentos produzidos nesses diferentes espaços. As professoras supervisoras participaram das discussões, acompanharam o desenvolvimento das propostas e contribuíram com suas experiências profissionais para a análise e reelaboração das sequências didáticas, enquanto os licenciandos puderam levar para a escola conhecimentos, discussões e possibilidades metodológicas construídas durante sua formação universitária. Então, professores e licenciandos passaram a ocupar um mesmo espaço formativo, compartilhando experiências, dúvidas, conhecimentos e decisões sobre o ensino. Essa aproximação permitiu que os saberes provenientes da universidade fossem confrontados com as situações concretas vivenciadas no cotidiano escolar, ao mesmo tempo em que os conhecimentos construídos pelas professoras a partir de sua experiência profissional fossem incorporados ao processo de formação inicial.

O movimento entre esses espaços também rompe com uma compreensão hierarquizada na qual a universidade seria responsável por produzir conhecimentos e a escola apenas por aplicá-los, uma vez que as experiências e os saberes dos professores da Educação Básica também assumiram papel formativo na construção das propostas desenvolvidas. Nesse sentido, a integração promovida pelo PIBID aproximou não somente instituições, mas sujeitos que tradicionalmente permanecem separados durante a formação docente, criando possibilidades para que professores e futuros professores aprendessem conjuntamente sobre o ensino. Dessa forma, diferentes conhecimentos são mobilizados de maneira colaborativa e menos hierárquica. Assim, a experiência analisada evidencia que a aproximação entre universidade e escola ganha

maior significado quando acompanhada pela aproximação entre seus sujeitos, permitindo que professores da Educação Básica e licenciandos se reconheçam simultaneamente como participantes e formadores de um processo coletivo de construção do conhecimento profissional docente.

Portanto, os resultados desta pesquisa permitem compreender o PIBID não apenas como uma política de aproximação entre licenciandos e escolas públicas, mas como um espaço no qual diferentes dimensões da formação docente podem ser vivenciadas de maneira articulada. A experiência analisada mostrou que a construção de propostas pedagógicas, quando acompanhada por orientação, diálogo, reflexão e reelaboração, pode contribuir simultaneamente para o desenvolvimento de conhecimentos didáticos, para a compreensão da realidade escolar, para a construção da identidade docente e para o fortalecimento de uma postura investigativa diante do ensino. Nesse percurso, tanto as dificuldades quanto os avanços apresentados pelos participantes assumiram caráter formativo, uma vez que permitiram reconhecer conhecimentos ainda em construção e criar condições para seu desenvolvimento. Assim, mais do que produzir sequências didáticas sobre agricultura sustentável e produção científica, o processo investigado possibilitou que licenciandos e professoras se colocassem diante de situações concretas de ensino, refletissem sobre suas escolhas e construíssem novos entendimentos acerca do trabalho docente. Dessa forma, o PIBID consolidou-se, nesta pesquisa, como um espaço de formação que articula sujeitos, conhecimentos e experiências distintas, fortalecendo uma docência mais consciente das condições reais da escola, mais reflexiva em suas escolhas e mais investigativa em sua prática.

6 REFERÊNCIAS

ALARCÃO, Isabel. **Professores reflexivos em uma escola reflexiva**. *[S.l.]*: Cortez editora, 2022. v. 8

ALBANI, Ionara Cristina; DA SILVA COUSIN, Cláudia; DICKMANN, Ivo. Agricultura familiar e sustentabilidade. **Ambiente & Educação: Revista de Educação Ambiental**, v. 27, n. 1, p. 1–27, 2022.

ALTENFELDER, Anna Helena. Desafios e tendências em formação continuada. **Construção psicopedagógica**, v. 13, n. 10, p. 0–0, 2005.

ALVES, Eliseu *et al.* Um modelo de produção para a agricultura brasileira e a importância da pesquisa da Embrapa. **Revista de Política Agrícola**, v. 21, n. 4, p. 35–59, 2012.

AMADO, Manuella Villar; VASCOCELOS, Clara. Educação para o desenvolvimento sustentável em espaços de educação não formal: a aprendizagem baseada na resolução de problemas na formação contínua de professores de ciências. **Revista Interacções**, v. 11, n. 39, 2015.

AMARAL, Isabela Schiavon *et al.* A importância do resgate dos conhecimentos prévios e atividades práticas no ensino sobre insetos. **Revista Educar Mais**, n. 1, 2016.

AMBROSETTI, Neusa Banhara *et al.* Contribuições do PIBID para a formação inicial de professores: o olhar dos estudantes. **Educação em perspectiva, Viçosa**, v. 4, n. 1, p. 151–174, 2013.

ARORA, Smriti *et al.* A comprehensive overview of nanotechnology in sustainable agriculture. **Journal of Biotechnology**, v. 355, p. 21–41, 2022.

ARROYO, Rodrigo Marin *et al.* Euborellia annulipes mortality and predation on Diatraea saccharalis eggs after application of chemical and biological insecticides. **Agricultural Sciences**, v. 14, n. 1, p. 11–22, 2023.

ATRASAS, Ana Lucia *et al.* A Importância da Embrapa no Processo de Geração e Implementação de Inovações no Agronegócio Brasileiro. 24 set. 2010.

AUSUBEL, David P. **Educational Psychology: A cognitive view**. New York: Holt, Rinehart and Winston, 1968.

AUSUBEL, David P. **Aquisição e retenção de conhecimentos: uma perspectiva cognitiva**. *[S.l.]*: Lisboa, 2003. v. 1

AYRES, Ana Cléa Moreira; SELLES, Sandra L. Escovedo. História da formação de professores: diálogos com a disciplina escolar ciências no ensino fundamental. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 14, n. 2, p. 95–107, 2012.

BARBOSA, Pércia Paiva; URSI, Suzana. Motivação para formação continuada em Educação a Distância: um estudo exploratório com professores de Biologia. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 18, n. 1, p. 148–172, 2019.

BARDIN, Laurence. Análise de conteúdo Tradução de Luís Antero Reto e Augusto Pinheiro. **São Paulo: Edições**, v. 70, p. 3, 1977.

BAROLLI, Elisabeth *et al.* A crônica da disciplina: uma experiência na formação de professores de ciências. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 1, n. 3, 28 2011.

BARTOCHAK, Ântony Vinícius; SANFELICE, Gustavo Roese. Impactos da política pública do Pibid nas trajetórias formativas de ex-bolsistas: uma revisão de literatura. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**, v. 104, p. e5597, 2023.

BASTOS, Fernando. Construtivismo e ensino de ciências. **Ciência & Educação**, v. 1, p. 14–28, 1995.

BATISTA, Eraldo Carlos; DE MATOS, Luís Alberto Lourenço; NASCIMENTO, Alessandra Bertasi. A entrevista como técnica de investigação na pesquisa qualitativa. **Revista Interdisciplinar Científica Aplicada**, v. 11, n. 3, p. 23–38, 2017.

BEDIN, Everton; PINO, José Claudio Del. Da discência à docência: concepções e perspectivas na formação inicial de professores de química sobre a Sequência Didática–SD. **Revista Exitus**, v. 9, n. 1, p. 119–147, 2019.

BEJARANO, Nelson Rui Ribas; CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. Tornando-se professor de ciências: crenças e conflitos. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 9, p. 1–15, 2003.

BELEI, Renata Aparecida *et al.* O uso de entrevista, observação e videogravação em pesquisa qualitativa. **Cadernos de educação**, n. 30, 2008.

BERNARDES, Júlia Adão; DA SILVA, Catia Antonia; ARRUZZO, Roberta Carvalho. **Espaço e energia: mudanças no paradigma sucroenergético**. *[S.l.]*: Lamparina, 2013.

BETTIOL, W.; CAMPANHOLA, C. Métodos alternativos de controle fitossanitário. **Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente**, 2003.

BETTIOL, Wagner; MORANDI, Marcelo A. B. **Biocontrole de Doenças de Plantas: Uso e Perspectivas**. 1. ed. Jaguariúna SP: Quebra-Cabeça - Soluções em Artes Gráficas, 2009.

BHABHA, Homi K. **The location of culture**. *[S.l.]*: routledge, 2012.

BOGDAN, Robert; BIKLEN, Sari. Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos. *In*: *[S.l.]*: Porto editora, 1994.

BOIX-FAYOS, Carolina; DE VENTE, Joris. Challenges and potential pathways towards sustainable agriculture within the European Green Deal. **Agricultural Systems**, v. 207, p. 103634, 2023.

BOTERO-VALENCIA, Juan *et al.* Machine learning in sustainable agriculture: systematic review and research perspectives. **Agriculture**, v. 15, n. 4, p. 377, 2025.

BRANDÃO, Carlos Rodrigues. Reflexões sobre como fazer trabalho de campo. **Sociedade e cultura**, v. 10, n. 1, p. 11–27, 2007.

BRASIL. **Eco-92 consolidou o conceito de desenvolvimento sustentável ao mundo, diz secretário de mudança do clima do MMA**. Disponível em: <https://www.gov.br/mma/pt-br/noticias/eco-92-consolidou-o-conceito-de-desenvolvimento-sustentavel-ao-mundo-diz-secretario-de-mudanca-do-clima-do-mma>. Acesso em: 26 jan. 2026a.

BRASIL. **Internet das Coisas**. Disponível em: <https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-o-mcti/transformacaodigital/internet-das-coisas>. Acesso em: 28 jan. 2026b.

BRASIL. **Acessar o Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar**. Disponível em: <https://www.gov.br/pt-br/servicos/acessar-o-programa-nacional-de-fortalecimento-da-agricultura-familiar-pronaf>. Acesso em: 1 fev. 2026c.

BRASIL. **Sustainable Development Goal 2: Fome zero e agricultura sustentável | As Nações Unidas no Brasil**. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs/2>. Acesso em: 1 fev. 2026.

BRAUN, Julia. **Mariangela Hungria: a brasileira premiada com "Nobel da Agricultura" por trabalho que mantém Brasil como "celeiro do mundo"**. Disponível em: <https://www.bbc.com/portuguese/articles/c93y8p5nqneo>. Acesso em: 30 jan. 2026.

BRITO, Fernanda de Jesus Santos; FERREIRA, Luciana Haddad; PUCCI, Renata Helena Pin. O Pibid como política pública de iniciação à docência: um olhar para os processos formativos na escrita narrativa. **Práxis Educativa**, v. 19, 2024.

CABRAL, NATANAEL FREITAS. Sequências Didáticas. **Belém: SBEM/SBEM-PA**, 2017.

CACHADO, Rita. Diário de campo. Um primo diferente na família das ciências sociais. **Sociologia & Antropologia**, v. 11, n. 02, p. 551–572, 2021.

CACHAPUZ, Antônio *et al.* **A Necessária Renovação do Ensino das Ciencias**. São Paulo: Cortez editora, 2005.

CARDOSO, Márcia Regina Gonçalves; DE OLIVEIRA, Guilherme Saramago; GHELLI, Kelma Gomes Mendonça. Análise de conteúdo: uma metodologia de pesquisa qualitativa. **Cadernos da FUCAMP**, v. 20, n. 43, 2021.

CARSON, Rachel. **Primavera Silenciosa**. 2. ed. *[S.l.]*: Portico, 1962.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. A influência das mudanças da legislação na formação dos professores: as 300 horas de estágio supervisionado. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 7, p. 113–122, 2001.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. A pesquisa no ensino, sobre o ensino e sobre a reflexão dos professores sobre seus ensinos. **Educação e Pesquisa**, v. 28, p. 57–67, 2002.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de; PÉREZ, Daniel Gil. As pesquisas em ensino influenciando a formação de professores. **Revista brasileira de ensino de física**, v. 14, n. 4, p. 247, 1992.

CASTANHA, André Paulo. Escolas normais no século XIX: um estudo comparativo. **Revista HISTEDBR On-line**, v. 32, n. 1, p. 17–36, 2008.

CASTRO, Marcelo Macedo Corrêa e; AMORIM, Rejane Maria de Almeida. A Formação Inicial e a Continuada: diferenças conceituais que legitimam um espaço de formação permanente de vida. **Cadernos CEDES**, v. 35, n. 95, p. 37–55, jan. 2015.

CAVACO, Maria Helena. Ofício do professor: o tempo e as mudanças. *In*: **Profissão Professor**. 2. ed. Portugal: Porto Editora, 1999. p. 155–191.

CUNHA, Alexander Montero. Modelos de Formação Docente: movimentos e reflexões para uma abordagem teórico-prática. **Revista Formação@ Docente**, 2021.

CUNHA, AM de O.; KRASILCHIK, Myriam. A formação continuada de professores de ciências: percepções a partir de uma experiência. **Reunião anual da ANPED**, v. 23, p. 1–14, 2000.

CUNHA SILVA, Denys *et al.* Formação continuada em Ciências e Biologia: a teoria crítico-reflexiva de Francisco Imbernón na prática docente contemporânea. **Caderno Pedagógico**, v. 22, n. 10, p. e19487–e19487, 2025.

DA SILVA, Ana Paula Guimarães *et al.* Educação ambiental por meio da horta sustentável da escola do campo PA São Francisco em Canutama-AM, Brasil. **Caderno Pedagógico**, v. 22, n. 1, p. e13354–e13354, 2025.

DAHLBERG, Kenneth A. Sustainable agriculture: fad or harbinger? **BioScience**, v. 41, n. 5, p. 337–340, 1991.

DANTAS, Daiane Lourene Soares; SANTOS, José Carlos Oliveira; DA SILVA CUNHA, Marlécio Maknamara. Contribuições do PIBID Biologia à formação docente no CES/UFCG. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 10, n. 5, p. 85–99, 2019.

DAUFENBACK, Vanessa *et al.* Agrotóxicos, desfechos em saúde e agroecologia no Brasil: uma revisão de escopo. **Saúde em Debate**, v. 46, n. spe2, p. 482–500, 2022.

DE ARAÚJO, Denise Lino. O que é (e como faz) sequência didática? **Entrepalavras**, v. 3, n. 1, p. 322–334, 2013.

DE CARVALHO, Anna Maria Pessoa. Fundamentos teóricos e metodológicos do ensino por investigação. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, p. 765–794, 2018.

DE FREITAS, Denise; VILLAN, Alberto. A formação de professores em Ciências: Freiredialogando com a Psicanálise 1. **Pro-posições**, v. 12, n. 1, p. 47–61, 2001.

DE OLIVEIRA BASTOS, Glauco Denis; DE MIRANDA, Rita de Cássia Mendonça. Os impactos da Educação Ambiental escolar na potencialização da agricultura familiar. **Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)**, v. 20, n. 6, p. 408–427, 2025.

DE PAIVA, Adriana Borges; DE OLIVEIRA, Guilherme Saramago; HILLESHEIM, Mara Cristina Piolla. Análise de conteúdo: uma técnica de pesquisa qualitativa. **Revista Prisma**, v. 2, n. 1, p. 16–33, 2021.

DE PESCE, Marly Krüger; DE ANDRÉ, Marli Elisa Dalmazo Afonso. Formação do professor pesquisador na perspectiva do professor formador. **Formação Docente–Revista Brasileira de Pesquisa sobre Formação de Professores**, v. 4, n. 7, p. 39–50, 2012.

DEGUINE, Jean-Philippe *et al.* Agroecological crop protection for sustainable agriculture. **Advances in agronomy**, v. 178, p. 1–59, 2023.

DENZIN, Norman K. Investigação qualitativa crítica. **Sociedade, Contabilidade e Gestão**, v. 13, n. 1, 2017.

DEWEY, John. **Experiência e educação**. 3ª ed. São Paulo: Editora Nacional, 1979. v. 131

DHANARAJU, Muthumanickam *et al.* Smart farming: Internet of Things (IoT)-based sustainable agriculture. **Agriculture**, v. 12, n. 10, p. 1745, 2022.

DINIZ-PEREIRA, Júlio Emílio; ZEICHNER, Kenneth M. **A pesquisa na formação e no trabalho docente**. *[S.l.]*: Autêntica, 2017.

DOS SANTOS, Florisvaldo Cavalcanti *et al.* A Educação Ambiental do campo como ferramenta de valorização da agroecologia. **Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)**, v. 18, n. 5, p. 115–128, 2023.

DOS SANTOS OLIVEIRA, Rayssa Nayara; TAVARES, Luciani Bueno. CONTRIBUIÇÕES DOS ESTÁGIOS SUPERVISIONADOS E PIBID PARA FORMAÇÃO DE PROFESSORES DO CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS. **Revista Ciências & Ideias ISSN: 2176-1477**, p. 17–36, 2022.

DUARTE, Rosália. Entrevistas em pesquisas qualitativas. **Educar em revista**, n. 24, p. 213–225, 2004.

EMBRAPA, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Plano Diretor da Embrapa 2024–2030**. 1. ed. Brasília, DF: *[S.n.]*. v. VIII

ESTEVE, José M. Mudanças sociais e função docente. **Profissão professor**, v. 2, p. 93–124, 1995.

FARINA, Ione; BENVENUTTI, Dilva Bertoldi. **Formação continuada de professores: Perspectiva Humana e Emancipatória**. *[S.l.]*: Editora Unoesc, 2024.

FELÍCIO, Helena Maria dos Santos. O PIBID como "terceiro espaço" de formação inicial de professores. **Rev. Diálogo Educ**, p. 415–434, 2014.

FERNANDES, Bibiana Vieira Mattos. PIBID NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA. **Formação Docente–Revista Brasileira de Pesquisa sobre Formação de Professores**, v. 16, n. 35, p. e816–e816, 2024.

FERNANDES, Claudio Roberto *et al.* Economia e Educação nas Políticas Públicas para uma Agricultura Sustentável no Brasil. **Revista de Gestão e Secretariado**, v. 16, n. 5, p. e4983–e4983, 2025.

FIGUEIREDO, Maria de Lourdes Corrêa; MARTINS-DIAS, Angélica Maria Penteado; CRUZ, Ivan. Relação entre a lagarta-do-cartucho e seus agentes de controle biológico natural na produção de milho. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 41, p. 1693–1698, 2006.

FONTANETTI, Carmem Silvia; BUENO, Odair Correa. **Cana-de-açúcar e seus impactos: uma visão acadêmica**. *[S.l.]*: Canal 6 Editora, 2017.

FRANZONI, Marisa; DE FREITAS, Denise; VILLANI, Alberto. A evolução de um grupo de licenciandas em uma disciplina de prática de ensino de biologia. 1999.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do Oprimido**. 17. ed. Rio de Janeiro: PAZ E TERRA, 1987.

FREIRE, Paulo. Paulo. A educação na cidade. 2001.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Autonomia: Saberes Necessários à Prática Educativa**. 25. ed. *[S.l.]*: PAZ E TERRA, 2002.

FREIRE, Paulo. **Educação como prática da Liberdade**. *[S.l.]*: PAZ E TERRA, 2014.

FREITAS, Denise de *et al.* A natureza dos argumentos na análise de temas controversos: estudo de caso na formação de pós-graduandos numa abordagem CTS. **III Colóquio Luso-Brasileiro sobre Questões Curriculares**, 2006.

FREITAS, Denise de; VILLANI, Alberto. Formação de professores de ciências: um desafio sem limites. **Investigações em ensino de ciências**, v. 7, n. 3, p. 215–230, 2002.

FREITAS, Denise; VILLANI, Alberto. Uma estratégia de ensino na Formação de Professores. **ATAS do II ENPEC**, 1999.

GALBIERI, Rafael; BELOT, Jean Louis. **Nematoides fitoparasitas do algodoeiro nos cerrados brasileiros: biologia e medidas de controle**. *[S.l.]*: Instituto Mato-grossense do Algodão, 2016.

GALLO, D. Situacao do controle biologico da broca da cana-de-acucar no Brasil. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v. 9, n. 2, p. 303–308, 1980.

GARIGLIO, José Ângelo; DOS SANTOS, Lorene. A inserção na docência por egressos do PIBID: da formação aos desafios da vida profissional. **Revista Eletrônica de Educação**, v. 17, p. e4343021–e4343021, 2023.

GATTI, Bernardete A. Formação continuada de professores: a questão psicossocial. **Cadernos de pesquisa**, p. 191–204, 2003.

GATTI, Bernardete A. Formação de professores: condições e problemas. **Revista internacional de formação de professores**, p. 161–171, 2016.

GAUTHIER, Clermont. Ensinar: ofício estável, identidade profissional vacilante. **Cadernos de Formação**, p. 11–22, 1998.

GHINI, Raquel; BETTIOL, Wagner. Proteção de plantas na agricultura sustentável. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, p. 61–70, 2000.

GILLER, Ken E. *et al.* Regenerative Agriculture: An agronomic perspective. **Outlook on Agriculture**, v. 50, n. 1, p. 13–25, 1 mar. 2021.

GIROUX, Henry A. Professores como intelectuais transformadores. **GIROUX, Henry A. Os professores como intelectuais: rumo a uma pedagogia crítica da aprendizagem. Porto Alegre: Artes Médicas**, p. 157–164, 1997.

GIROUX, Henry A.; MCLAREN, Peter. A educação de professores e a política de reforma democrática. **Os professores como intelectuais: rumo a uma pedagogia crítica da aprendizagem**, Porto Alegre: Artmed. p. 194–212, 1997.

GOMES, João Paulo Andrade *et al.* Uso de microrganismos eficientes como alternativa para agricultura sustentável: um referencial teórico. **Agroecologia: Métodos e Técnicas para uma Agricultura Sustentável**, v. 5, p. 340–355, 2021.

GOMES, Tamara Maria; ROSSI, Fabrício. Água e solo na agricultura sustentável. 2021a.

GOMES, Tamara Maria; ROSSI, Fabrício. **Água e solo na agricultura sustentável**. *[S.l.]*: Portal de Livros Abertos da USP, 2021b.

GONÇALVES, Adair Vieira; FERRAZ, Mariolinda Rosa Romera. Sequências Didáticas como instrumento potencial da formação docente reflexiva. **DELTA: Documentação de Estudos em Lingüística Teórica e Aplicada**, v. 32, n. 1, p. 119–141, 2016.

GONÇALVES, Larisse Medeiros *et al.* Transição agroecológica: conectando teoria à prática. **Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade**, v. 13, n. 1, p. e23798–e23798, 2024.

GRANZIERA, Mariana Machado; SAES, Maria Sylvia Macchione. Um estudo da contribuição da agricultura multifuncional para o desenvolvimento rural sustentável. **Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade**, v. 3, n. 1, p. 60–70, 2014.

GRAVENA, Santin. Controle Biologico no Manejo Integrado de Pragas. 1992.

GUIMARÃES, Yara AF; GIORDAN, Marcelo. Instrumento para construção e validação de sequências didáticas em um curso a distância de formação continuada de professores. **Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 8, p. 875–882, 2011.

HOLMGREN, David. La esencia de la permacultura. **Barcelona: Cambium permacultura. Recuperado de https://holmgren. com. au/downloads/Essence_of_Pc_ES. pdf**, 2013.

HUNGRIA, Mariangela; CAMPO, Rubens J.; MENDES, I. de C. **Fixação biológica do nitrogênio na cultura da soja**. *[S.l.]*: Embrapa Soja; Brasília, DF: Embrapa Cerrados, 2001. v. 35

IMBERNÓN, Francisco. **Formação continuada de professores**. *[S.l.]*: Artmed Editora, 2010.

INRAE. **INRAE: research for Agriculture, Food and Environment**. Disponível em: <https://www.inrae.fr/en>.

KASPER, Lidiane *et al.* Fortalecimento da agricultura familiar sustentável e a relação com os ODS: o Projeto Compartilhar. **Conjecturas**, v. 22, n. 5, p. 211–226, 2022.

KHAN, Nawab *et al.* Current progress and future prospects of agriculture technology: Gateway to sustainable agriculture. **Sustainability**, v. 13, n. 9, p. 4883, 2021.

KHANGURA, Ravjit *et al.* Regenerative Agriculture—A Literature Review on the Practices and Mechanisms Used to Improve Soil Health. **Sustainability**, v. 15, n. 3, p. 2338, jan. 2023.

KRASILCHIK, Myriam. **Prática de ensino de biologia**. *[S.l.]*: Edusp, 2004.

LEITÃO, Carla. A entrevista como instrumento de pesquisa científica: planejamento, execução e análise. **Metodologia de pesquisa científica em informática na Educação: abordagem qualitativa de pesquisa**, v. 3, 2021.

LESSARD, Claude; BOURDONCLE, Raymond. Qu'est-ce qu'une formation professionnelle universitaire. **Revue française de pédagogie**, v. 139, p. 131–153, 2002.

LEVIEN, Sérgio Luiz Aguilar; FIGUEIRÊDO, Vladimir Batista; DE ARRUDA, Luiz Eduardo Vieira. Panorama da atual área de agricultura irrigada no Brasil. **Mato Grosso: Editora Pantanal**, 2021.

LÉVI-STRAUSS, Claude. **Tristes Trópicos**. São Paulo: Anhembi, 1957.

LIBÂNEO, José Carlos. **didática**. *[S.l.]*: Cortez editora, 2017.

MACIEL, Caroline Correia *et al.* Crise Econômica e a Potencialização Liberalizante no Interior do PIBID. **Educação & Realidade**, v. 47, p. e116502, 2022.

MARQUES, Ronualdo; XAVIER, Claudia Regina. Análise das inferências na construção do senso crítico numa sequência didática na Educação Ambiental. **Revista Cocar**, n. 5, p. 51–74, 2019.

MARSULO, Marly Aparecida Giraldelli; SILVA, RMG da. Os métodos científicos como possibilidade de construção de conhecimentos no ensino de ciências. **Revista Electrónica de Enseñanza de las ciencias**, v. 4, n. 3, p. 30, 2005.

MARTÍNEZ PÉREZ, Leonardo Fabio. Questões sociocientíficas na prática docente: ideologia, autonomia e formação de professores. 2012.

MARTINS, Angela Maria Souza. Breves reflexões sobre as primeiras escolas normais no contexto educacional brasileiro, no século XIX. **Revista HISTEDBR on-line**, v. 9, n. 35, p. 173–182, 2009.

MATOS, Natália Christina da Silva *et al.* Percepção de agricultura sustentável no município de Maringá, Paraná, Brasil. **Interações (Campo Grande)**, v. 22, n. 1, p. 243–262, 2021.

MATTA OLIVEIRA, Nathan; GALIETA, Tatiana. Alfabetização científica no contexto de oficinas de formação continuada para professores de Biologia. **Revista Ciências & Ideias ISSN: 2176-1477**, p. 01–21, 2019.

MEDEIROS, Hugo Reis *et al.* Landscape structure shapes the diversity of beneficial insects in coffee producing landscapes. **Biological Conservation**, v. 238, p. 108193, 2019.

MENDES, Rosana Maria; MISKULIN, Rosana Giaretta Sguerra. A análise de conteúdo como uma metodologia. **Cadernos de pesquisa**, v. 47, n. 165, p. 1044–1066, 2017.

MESQUITA, Silvana. "Ensinar para quem não quer aprender": um dos desafios da didática e da formação de professores. **Pro-Posições**, v. 32, p. e20170115, 2021.

MINAYO, Maria Cecília de Souza. Análise qualitativa: teoria, passos e fidedignidade. **Ciência & saúde coletiva**, v. 17, p. 621–626, 2012.

MIQUELANTE, Marileuza Ascencio *et al.* As modalidades da avaliação e as etapas da sequência didática: articulações possíveis. **Trabalhos em Linguística Aplicada**, v. 56, p. 259–299, 2017.

MONNERAT, Rose G. *et al.* Efeito de Bacillus thuringiensis Berliner e inseticidas químicos sobre a traça-das-crucíferas, Plutella xylostella (L.)(Lepidoptera: Yponomeutidae) e seus parasitóides. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v. 29, p. 723–730, 2000.

MORANDI, Marcelo A. B. **Controle biológico de doenças de plantas no Brasil.**

MORANDI, Marcelo Augusto Boechat *et al.* **Agricultura & Meio Ambiente: a busca pela sustentabilidade**. 1. ed. Brasília, DF: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária Embrapa, 2024.

MOREIRA, Marco A. Pesquisa em educação em ciências: métodos qualitativos. **Programa Internacional de Doctorado en Enseñanza de las Ciencias. Universidad de Burgos, Espanha**, p. 25–55, 2002.

NASCIMENTO, Joacir do *et al.* **Topics in Agricultural Entomology**. Ponta Grossa - PR: Atena, 2022.

NEITZEL, Adair Aguiar; FERREIRA, Valéria Silva; COSTA, Denise. Os impactos do Pibid nas licenciaturas e na educação básica//The impacts of Pibid in licensure and in Basic Education. **Conjectura: filosofia e educação**, p. 98–121, 2013.

NEWTON, Peter *et al.* What Is Regenerative Agriculture? A Review of Scholar and Practitioner Definitions Based on Processes and Outcomes. **Frontiers in Sustainable Food Systems**, v. 4, 26 out. 2020.

NOFFS, Neide Aquino; RODRIGUES, Regina Célia Cola. A formação docente: PIBID e o estágio curricular supervisionado. **Revista e-Curriculum**, v. 14, n. 1, p. 357–374, 2016.

NÓVOA, Antônio. Profissão: professor. reflexões históricas e sociológicas. 1989.

NÓVOA, Antônio. Firmar a posição como professor, afirmar a profissão docente. **Cadernos de Pesquisa**, v. 47, p. 1106–1133, dez. 2017.

NÓVOA, António. Conhecimento profissional docente e formação de professores. **Revista Brasileira de Educação**, v. 27, p. e270129, 2022.

NÓVOA, António. Formação de professores: Uma terceira revolução? **Educação, Sociedade & Culturas**, n. 67, p. 1–14, 2024.

NÓVOA, António; ALVIM, Yara Cristina. OS PROFESSORES DEPOIS DA PANDEMIA. **Educação & Sociedade**, v. 42, p. e249236, 2021.

NUNES, Clarice. FORMAÇÃO DOCENTE NO BRASIL: ENTRE AVANÇOS LEGAIS E RECUOS PRAGMÁTICOS. **Revista Teias**, v. 1, n. 1, p. 23 pgs., 2 ago. 2007.

O'DONOGHUE, Tom; MINASNY, Budiman; MCBRATNEY, Alex. Regenerative Agriculture and Its Potential to Improve Farmscape Function. **Sustainability**, v. 14, n. 10, p. 5815, jan. 2022.

PANIAGO, Rosenilde Nogueira; SARMENTO, Teresa. A Formação na e para a Pesquisa no PIBID: possibilidades e fragilidades. **Educação & Realidade**, v. 42, n. 02, p. 771–792, 2017.

PARRA, José Roberto P. *et al.* Controle biológico: terminologia. **Controle biológico no Brasil: parasitóides e predadores. São Paulo: Manole**, p. 1–16, 2002a.

PARRA, JOSÉ ROBERTO P. *et al.* Controle biológico: Uma visão inter e multidisciplinar. **Controle biológico no Brasil: parasitóides e predadores. São Paulo: Manole**, p. 125–142, 2002b.

PARRA, José RP. Controle biológico na agricultura brasileira. **Entomological Communications**, v. 1, p. 2675–1305, 2019.

PATERNIANI, Ernesto. Agricultura sustentável nos trópicos. **Estudos avançados**, v. 15, p. 303–326, 2001a.

PATERNIANI, Ernesto. Agricultura sustentável nos trópicos. **Estudos avançados**, v. 15, p. 303–326, 2001b.

PEREIRA, Deividy Gabriel da Silva; SANTOS, Luan Alberto Odorizzi. Revisão de literatura: Uso de Beauveria bassiana no controle biológico de Sphenophorus levis Vaurie 1978 (Coleoptera: Curculionidae) em cana-deaçúcar. *In*: **Manejo de Pragas e Doenças - a busca por formas sustentáveis de controle**. *[S.l.]*: Editora Científica Digital, 2022. v. 2.

PERRENOUD, Philippe. A formação dos professores no século XXI. **As competências para ensinar no século XXI: a formação dos professores e o desafio da avaliação. Porto Alegre: Artmed**, p. 11–33, 2002.

PIERSON, A.; FREITAS, Denise de; VILLANI, Alberto. Integrando as disciplinas Prática de Ensino em Ciências e Prática de Ensino em Física. **Atas II Encontro de Pesquisadores em Ensino de Ciências. CD Rom**, 1999.

PIERSON, Alice Helena Campos *et al.* Uma experiência interdisciplinar na formação inicial de professores. **Revista Interacções**, v. 4, n. 9, 6 jul. 2008.

PRETTY, Jules; BHARUCHA, Zareen Pervez. Sustainable intensification in agricultural systems. **Annals of botany**, v. 114, n. 8, p. 1571–1596, 2014.

REGIVANE DOS SANTOS BRITO; JANY RODRIGUES PRADO; CLAUDIO PINTO NUNES. POLÍTICAS DE FORMAÇÃO DOCENTE NO BRASIL A PARTIR DOS ANOS 1990. **Universidade Federal da Paraíba. Revista Temas em Educação**, v. 28, n. 1, p. 2–19, abr. 2019.

RHODES, Christopher J. The imperative for regenerative agriculture. **Science progress**, v. 100, n. 1, p. 80–129, 2017.

RICHARDSON, Matthew L.; RICHARDSON, Scott L.; HALL, David G. Using biological-control research in the classroom to promote scientific inquiry & literacy. **The american biology Teacher**, v. 74, n. 7, p. 445–451, 2012.

RIGOTTO, Raquel M. *et al.* Da primavera silenciosa às primaveras silenciadas: conflitos socioambientais no agronegócio da fruticultura e agrotóxicos no Baixo Jaguaribe. **Zhouri A, Laschefski K, organizadores. Desenvolvimento e conflitos ambientais. 1ª Edição. Belo Horizonte: UFMG**, p. 148–175, 2010.

ROBLES-PIÑEROS, Jairo; BAPTISTA, Geilsa Costa Santos; MOLINA-ANDRADE, Adela. Caracterizando um Perfil Culturalmente Sensível (PCS) no ensino de biologia: Subsídios na formação continuada de professoras de ciências para uma educação científica intercultural (ECI). **Investigações Em Ensino De Ciências**, v. 28, n. 1, p. 39–55, 2023.

ROSA, Lívia Maria Ribeiro; SUART, Rita de Cássia; MARCONDES, Maria Eunice Ribeiro. Regência e análise de uma sequência de aulas de química: contribuições para a formação inicial docente reflexiva. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 23, n. 1, p. 51–70, 2017.

ROSA, Maria Inês de Freitas Petrucci dos Santos; SCHNETZLER, Roseli Pacheco. A investigação-ação na formação continuada de professores de ciências. **Ciência & Educação**, v. 9, n. 01, p. 27–39, 2003.

ROSSI, Rafael; ROQUE, Cassiano Garcia. Formação de professores para a Agricultura Sustentável: A adubação verde em debate. **Revista Brasileira de Educação do Campo**, v. 9, p. e19224–e19224, 2024.

ROTTA, Jeane Cristina Gomes; SILVA, Delano Moody Simões da; PEDREIRA, Ana Júlia. Vocação ou ofício? A constituição da identidade docente na formação de professores de Ciências e a contribuição do PIBID. **Educação e Filosofia**, v. 37, n. 80, p. 795–824, 2023.

SANTANA, Tainam Amorim; SOLINO, Ana Paula; TEIXEIRA, Paulo Marcelo Marini. Nossa alimentação: análise de uma sequência didática estruturada segundo referenciais do Movimento CTS. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 15, n. 1, p. 105–122, 2015.

SANTIAGO, Gisele; MARQUES, Clandio Timm; DO CANTO-DOROW, Thais Scotti. Formação continuada e atividade profissional: mapeamento das premências apontadas pelos professores de ciências e biologia. **Vivências**, v. 15, n. 28, p. 111–123, 2019.

SANTOS, Aline Coêlho *et al.* Percepções de mestrandos em educação sobre a formação do professor-pesquisador. **Perspectiva**, v. 42, n. 3, p. 1–17, 2024.

SANTOS, Welson Barbosa *et al.* O PIBID NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES/AS DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA: IDENTIDADES, TERRITÓRIOS E RECURSOS EM QUESTÃO. **Revista de Geopolítica**, v. 16, n. 5, p. e1182–e1182, 2025.

SASSERON, Lúcia Helena; CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. Construindo argumentação na sala de aula: a presença do ciclo argumentativo, os indicadores de alfabetização científica e o padrão de Toulmin. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 17, p. 97–114, 2011.

SAVIANI, Dermeval. Formação de professores: aspectos históricos e teóricos do problema no contexto brasileiro. **Revista Brasileira de Educação**, v. 14, n. 40, p. 143–155, jan. 2009.

SCHEIBE, Leda. A formação pedagógica do professor licenciado-contexto histórico. **Perspectiva**, v. 1, n. 1, p. 31–45, 1983.

SCHÖN, Donald A. Knowing-In-Action: The New Scholarship Requires a New Epistemology. **Change: The Magazine of Higher Learning**, 1 nov. 1995.

SCHÖN, Donald A. FORMAR PROFESSORES COM O PROFISSIONAIS REFLEXIVOS. *In*: **Os Professores e a sua Formação**. 3. ed. Lisboa: Publicações Dom Quixote, 1997.

SCHON, Donald A.; DESANCTIS, Vincent. The Reflective Practitioner: How Professionals Think in Action. **The Journal of Continuing Higher Education**, v. 34, n. 3, p. 29–30, 1 jul. 1986.

SHULMAN, Lee S. Signature Pedagogies in the Professions. **Daedalus**, v. 134, n. 3, p. 52–59, 2005.

SHULMAN, Lee S. Truth and Consequences in Teacher Education. **Journal of Teacher Education**, v. 74, n. 2, p. 149–150, 2023.

SHULMAN, Lee S.; SHULMAN, JUDITH H. How and what teachers learn: a shifting perspective. **Journal of Curriculum Studies**, v. 36, n. 2, p. 257–271, 2004.

SILVA, Ana Maria Costa. A formação contínua de professores: uma reflexão sobre as práticas e as práticas de reflexão em formação. **Educação & Sociedade**, v. 21, p. 89–109, 2000.

SILVA, Poliana Schettini. Os saberes docentes na formação do professor de física: uma análise do planejamento à execução de uma sequência didática. 2024a.

SILVA, Sandro Pereira; CIRÍACO, Juliane da Silva; ZEN, Eduardo Luiz. Efeitos da inserção de produtos da agricultura familiar na alimentação escolar sobre o desempenho de alunos da rede pública no Brasil. **3039**, Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. p. 31, 2024.

SILVA, Wagner Jesus. AGRONEGÓCIO E AGRICULTURAS SUSTENTÁVEIS: UMA PROPOSTA DE JÚRI SIMULADO NO ENSINO DE BIOLOGIA. **Revista de Educação, Ciências e Matemática**, v. 14, n. 2, 2024b.

SIMÕES, Mara Leite. O surgimento das universidades no mundo e sua importância para o contexto da formação docente. **Universidade Federal da Paraíba. Revista Temas em Educação**, v. 22, n. 2, p. 136, 2013.

SOARES, Thiago Ferreira. Meio Ambiente e Saúde Única: o que podemos esperar? **Revista Brasileira de Meio Ambiente**, v. 8, n. 4, 2020.

SOCZEK, Daniel. PIBID como Formação de Professores: reflexões e considerações preliminares. **Formação Docente–Revista Brasileira de Pesquisa sobre Formação de Professores**, v. 3, n. 5, p. 57–69, 2011.

SOUSA, Robson Simplicio; IARED, Valéria Ghisloti. Emaranhados teóricos às práticas formativas no PIBID-CIÊNCIAS: experiências estéticas para a iniciação à docência. **Revista de Ensino de Biologia da SBEnBio**, p. 514–534, 2024.

SOUZA, Juliana Brandão de; DIAS, Viviane Borges. Uma revisão bibliográfica sobre a construção da identidade docente no Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência na formação inicial de professores de Ciências e Biologia. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 28, p. e22023, 2022a.

SOUZA, Juliana Brandão de; DIAS, Viviane Borges. Uma revisão bibliográfica sobre a construção da identidade docente no Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência na formação inicial de professores de Ciências e Biologia. **Ciência & Educação**, v. 28, 2022b.

STOFFEL, Janete *et al.* **Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável: dinâmicas socioambientais e manejo ecológico**. Chapecó: UFFS, 2024.

STUTZ, Lidia; CRISTOVÃO, Vera Lúcia Lopes. A construção de uma sequência didática na formação docente inicial de língua inglesa. **Signum: Estudos da Linguagem**, v. 14, n. 1, p. 569–589, 2011.

TADDEI, Paulo Eduardo Dias; PALUDO, Conceição. A atualidade do debate epistemológico em educação: um estudo comparado entre Freire e Schön. **Reflexão e Ação**, v. 31, n. 3, p. 7–20, 2023.

TARDIF, Maurice. Princípios para guiar a aplicação dos programas de formação inicial para o ensino. **Encontro Nacional de Didática e Prática de Ensino (ENDIPE)**, v. 14, p. 17–41, 2008.

TARDIF, Maurice. Princípios para guiar a aplicação dos programas de formação inicial para o ensino. Porto Alegre: Encontro Nacional de Didática e Prática de Ensino, 14, 2008, Porto Alegre, RS. **Anais.. Porto Alegre: EDIPUCRS**, 2008.

TARDIF, Maurice; LESSARD, Claude; LAHAYE, Louise. Esboço de uma problemática do saber docente. **Teoria & Educação**, v. 1, n. 4, p. 215–253, 1991.

TARDIF, Maurice; RAYMOND, Danielle. Saberes, tempo e aprendizagem do trabalho no magistério. **Educação & sociedade**, v. 21, p. 209–244, 2000.

TEIXEIRA, Anízio. Ciências e arte de educar. 2007.

TEIXEIRA, Olívio Alberto; LAGES, Vinícius Nobre. Do produtivismo à construção da agricultura sustentável: duas abordagens pertinentes à questão. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, p. 347–368, 1996.

TOMAZ, Marlene. Formação continuada e práticas pedagógicas: um estudo sobre sua relação com a qualidade do ensino. **Rebena-Revista Brasileira de Ensino e Aprendizagem**, v. 13, p. 85–96, 2025.

VALICENTE, Fernando Hercos. Controle biológico de pragas com entomopatógenos. 2009.

VEIGA, José Eli. Problemas da transição à agricultura sustentável. **Estudos Econômicos (São Paulo)**, v. 24, n. Especial, p. 9–29, 1994.

VIEIRA, Odair Alves; MELLO, ANGELA RITA CHRISTOFOLO DE. O PIBID no contexto da formação de professores: trajetórias e dilemas. **Revista Brasileira de Política e Administração da Educação**, v. 39, n. 1, 2023.

VILAR, Artur Batista *et al.* Entrevista com Mariangela Hungria. **Impacto: Pesquisa em Ensino de Ciências**, n. 4, 2025.

VILLANI, Alberto; DE ALMEIDA PACCA, Jesuina Lopes; DE FREITAS, Denise. Science teacher education in Brazil: 1950–2000. **Science & Education**, v. 18, n. 1, p. 125–148, 2009.

VILLANI, Alberto; FREITAS, Denise de; BRASILIS, Rosa. Professor pesquisador: o caso Rosa. **Ciência & Educação**, v. 15, n. 03, p. 479–496, 2009.

VILLANI, Alberto; PACCA, Jesuina Lopes de Almeida; FREITAS, Denise de. Formação do professor de Ciências no Brasil: tarefa impossível. **ENCONTRO DE PESQUISA EM ENSINO DE FÍSICA**, v. 8, p. 2–22, 2002.

VYGOTSKY, Lev Semenovich. A formação social da mente. **São Paulo**, v. 3, 1984.

WEIGERT, Célia; VILLANI, Alberto; FREITAS, Denise de. A interdisciplinaridade e o trabalho coletivo: análise de um planejamento interdisciplinar. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 11, p. 145–164, 2005.

WHITE, Courtney. Why Regenerative Agriculture? **The American Journal of Economics and Sociology**, v. 79, n. 3, p. 799–812, 2020.

ZABALA, Antoni. **A prática educativa: como ensinar**. *[S.l.]*: Penso Editora, 2015.

ZARAZAGA, José Manuel Esteve. Comentarios a los Informes EURYDICE y OCDE sobre la cuestión docente. **Revista de Educación**, v. 340, p. 19–86, 2006a.

ZARAZAGA, José Manuel Esteve. Las emociones en el ejercicio práctico de la docencia. 2006b.

ZEICHNER, Kenneth M. Repensando as conexões entre a formação na universidade e as experiências de campo na formação de professores em faculdades e universidades. **Educação**, v. 35, p. 479–503, dez. 2010.

ZEICHNER, Kenneth M. Uma análise crítica sobre a "reflexão" como conceito estruturante na formação docente. **Educação & Sociedade**, v. 29, p. 535–554, 2008.

ZEICHNER, Kenneth M.; DINIZ-PEREIRA, Júlio Emílio. Pesquisa dos educadores e formação docente voltada para a transformação social. **Cadernos de Pesquisa**, v. 35, p. 63–80, ago. 2005.

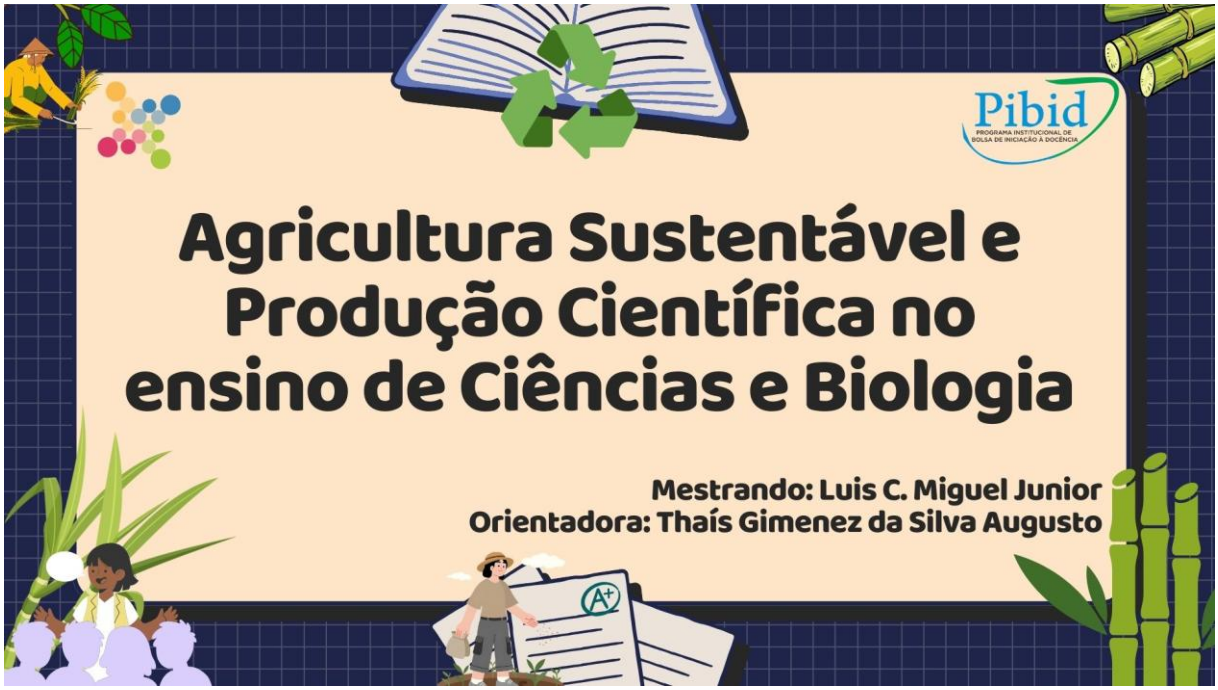
ZEICHNER, Kenneth M.; SAUL, Alexandre; DINIZ-PEREIRA, Júlio Emílio. PESQUISAR E TRANSFORMAR A PRÁTICA EDUCATIVA: MUDANDO AS PERGUNTAS DA FORMAÇÃO DE PROFESSORES – UMA ENTREVISTA COM KENNETH M. ZEICHNER. **Revista e-Curriculum**, v. 12, n. 03, p. 2211–2224, dez. 2014.

ZIMRING, Fred. **Carl Rogers**. Tradução: Marcos Antônio Lorieri. Recife: Fundação Joaquim Nabuco / Editora Massangana, 2010.

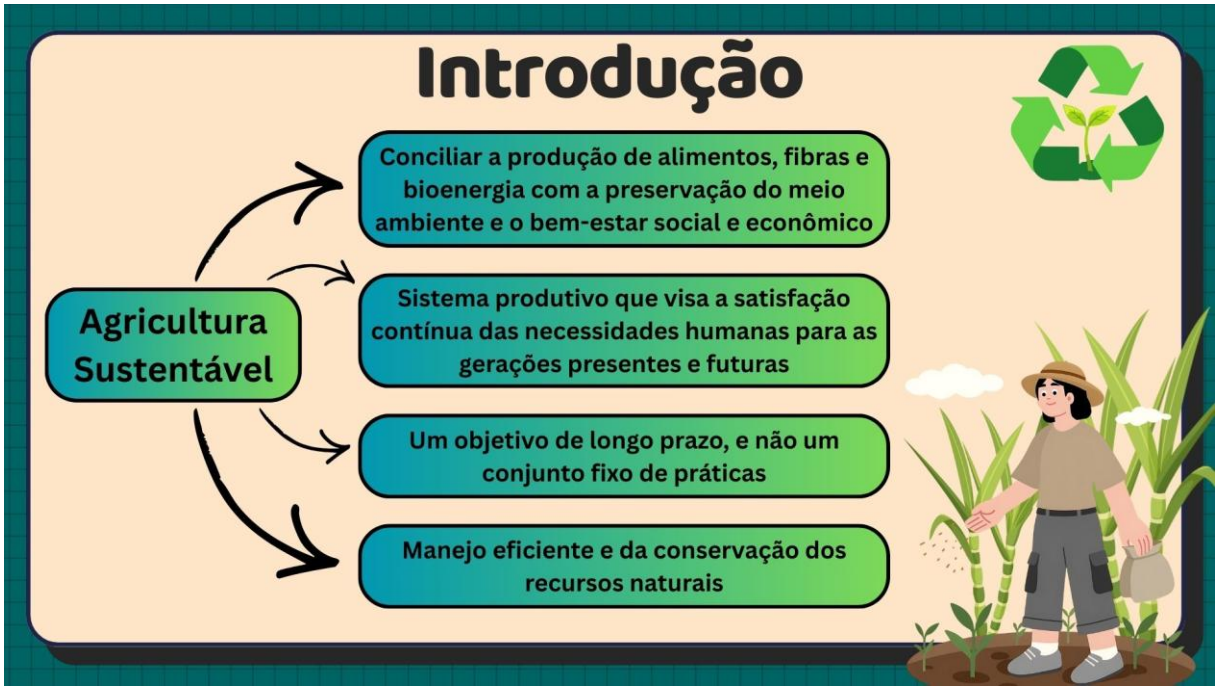
7 APÊNDICES

APÊNDICE A

AULA EXPOSITIVA-DIALOGADA "AGRICULTURA SUSTENTÁVEL E PRODUÇÃO CIENTÍFICA NO ENSINO DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA" – SLIDES


Pibid
PROGRAMA INSTITUCIONAL DE BOLSA DE INICIAÇÃO À DOCÊNCIA
Agricultura Sustentável e Produção Científica no ensino de Ciências e Biologia
Mestrando: Luis C. Miguel Junior
Orientadora: Thaís Gimenez da Silva Augusto


Sumário
01 Introdução ao tema "Agricultura Sustentável"
02 Monoculturas e Cana-de-açúcar
03 Produção Científica
04 Análise dos conteúdos do Currículo Paulista


Introdução
Agricultura Sustentável
Conciliar a produção de alimentos, fibras e bioenergia com a preservação do meio ambiente e o bem-estar social e econômico
Sistema produtivo que visa a satisfação contínua das necessidades humanas para as gerações presentes e futuras
Um objetivo de longo prazo, e não um conjunto fixo de práticas
Manejo eficiente e da conservação dos recursos naturais


Por que preciso saber disso?
Porque o tema aparece transversalmente na BNCC em Ciências e Biologia (ecologia, impactos ambientais, sustentabilidade).
AGRICULTURA SUSTENTÁVEL
CIÊNCIAS
BIOLOGIA
QUÍMICA
PORTUGUÊS
MATEMÁTICA

Caráter Tridimensional



AGRICULTURA CONVENCIONAL: REVOLUÇÃO VERDE

Causa problemas? Como, onde, por quê?

- Perda de biodiversidade e do solo;
- Destruição de biomas;
- Problemas de saúde pública;
- Contaminação de água e alimentos;
- Diminuição da ciclagem de água;
- Intensificação do efeito estufa;
- Impactos climáticos e ambientais;
- Intensificou o êxodo rural;
- Aumento da miséria;
- Aumento do consumo de agrotóxicos;
- Desertificação, desmatamento, erosão;
- Perda de recursos naturais;

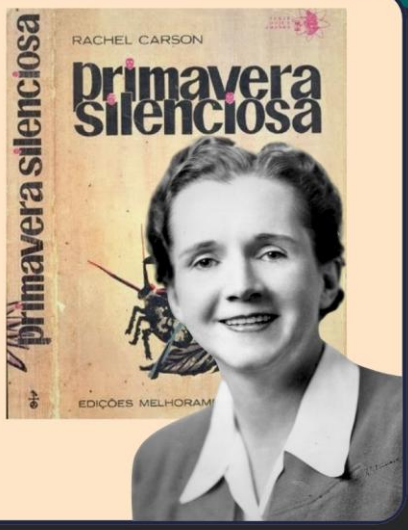


CONTRAPONTO

"Primavera Silenciosa" (Silent Spring) publicado em 1962 pela bióloga e ecologista norte-americana Rachel Carson, é um marco divisor do movimento ambientalista e foi um dos textos **fundadores do ambientalismo contemporâneo**.



A principal tese da obra era denunciar o **uso indiscriminado e exacerbado** de pesticidas químicos (como o **Dicloro-Difenil-Triclorotano** – DDT)



OS AGROQUÍMICOS NO BRASIL

Para Bombardi (2012), a alta produtividade agrícola do agronegócio brasileiro é responsável, em termos totais, pelo maior consumo de agrotóxicos, de modo que os cultivos de soja, milho e cana, juntos, respondem por praticamente 70% de todo o uso de agrotóxicos no Brasil. O presente estudo constatou que estes três cultivos, em conjunto, correspondem a 82% de todo o volume de agrotóxicos utilizados no país, no ano de 2015, indicando-se, ainda, uma tendência de aumento da utilização nestas culturas. Para Altieri (2012), os monocultivos

Fonte: Agrotóxicos e Agroecologia, 2019.





O consumo de herbicidas no Brasil mais que dobrou em 11 anos, expondo um fenômeno silencioso, mas de grandes proporções: a resistência crescente das plantas daninhas ao glifosato, principal molécula utilizada nas lavouras brasileiras, e a falta de alternativas sustentáveis estão forçando mudanças no manejo agrícola. Entre 2010 e 2020, o volume de ingredientes ativos de herbicidas vendidos saltou de 157,5 mil para 329,7 mil toneladas anuais, um aumento de 128%, segundo estudo da Embrapa Meio Ambiente (SP), em parceria com a Universidade de Rio Verde (UniRV), de Goiás, e publicado na revista Agriculture.

Fonte: Estudo revela que o uso de herbicidas no Brasil cresceu 128% entre 2010 e 2020. Embrapa, jul. 2025.

Caminhos para a Agricultura Sustentável



Grandes Produções

Envolve o monitoramentos automatizado da agricultura em larga escala, a partir de administração responsável de áreas de plantio respeitando os limites ecológicos e a biodiversidade, uso de drones, controle biológico e uso consciente de agroquímicos (fertilizantes e controle de pragas).

Pequena produção

Agricultura em pequena escala com a utilização da própria ecologia como aliada, respeitando os ciclos biológicos e priorizando o meio ambiente.

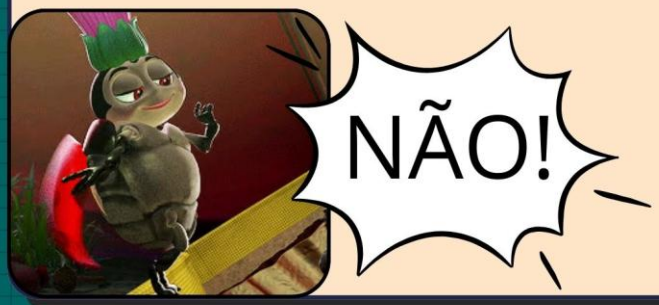


CANA-DE-AÇÚCAR

Manejo Integrado de Pragas (MIP)	Uso de Bioinsumos	Agricultura de Conservação (AC)	Fertirrigação com Vinhaça
O MIP é crucial para a agricultura sustentável e o controle de pragas. Ele integra diversas táticas (incluindo o controle biológico) para manter pragas abaixo do nível de dano econômico	Reduz a dependência de produtos químicos sintéticos, diminuindo a poluição ambiental e contaminação de águas. Também promove a atividade microbiana e aumenta a resistência das plantas	Fundamenta-se no mínimo revolvimento do solo, rotação de culturas e cobertura permanente. Melhora a saúde do solo, reduz a erosão e aumenta a infiltração de água e nutrientes	Utiliza a vinhaça (rica em matéria orgânica, K e N), principal subproduto da produção de etanol. Isso melhora a fertilidade do solo e pode reduzir a poluição ambiental

Manejo Integrado de Pragas

Uma outra maneira de controle de pragas agrícolas é o controle biológico, o uso de inimigos naturais, como entomopatógenos, parasitoides e predadores, mas é um método de simples aplicação?



Parra (2019) descreve a **implantação** da técnica de controle biológico **difícil**, pois a maioria dos produtores está **acostumada com a legislação** que permeia os agroquímicos, outro fator seriam as **técnicas** para o uso do controle biológico, **criação massal de insetos**, disposição de agentes e transgênicos.

Se demanda conhecimento científico e técnica, quem "cria" esse conhecimento?

Infelizmente, a produção científica caminha em estereótipos de gênero, etnia, classe social e cultura, parte do entendimento é desconstruir essas percepções estigmatizadas dos estudantes e de si.





Produção Científica

Para compreender o processo de produção científica, os estudantes devem ser expostos a uma visão crítica e abrangente de como o conhecimento é gerado e distribuído (António Cachapuz).



COMO FAZER?

Sala de aula e produção científica

Oposição ao Positivismo:

A ciência positivista é focada no **laboratório**, na **linguagem científica** e **comunidade acadêmica**, excluindo aqueles que não fazem parte desse cenário, além de estipular que a ciência sempre possui um **propósito *a priori*** de suas descobertas e avanços.

- Reconhecer **histórica** e **culturalmente** a ciência;
- Relatividade do **objeto científico**;
- Valorizar os **sujeitos**;
- Elencar as **interferências** da ciência **na sociedade**;
- Resolver **problemas reais**;
- Entender a **repercussão social** das ciências;


CIÊNCIA DE PERTO
TRABALHO CONSTANTE
DIVERSIDADE
PÚBLICO
PRÓXIMO À ESCOLA


METODOLOGIAS ATIVAS E INVESTIGAÇÃO
A forma de ensino deve ser dinâmica e interativa, superando a educação bancária (transmissão passiva de conhecimento) e estimulando a autonomia e o raciocínio crítico dos estudantes
INTERDISCIPLINARIDADE
Exige que os alunos não abordem problemas complexos limitando-se aos saberes de uma única disciplina, o tema deve ser um elemento norteador para o processo de ensino e aprendizagem
ABORDAGEM NO ENSINO
ESPAÇOS NÃO FORMAIS
O ensino de Ciências deve ultrapassar o muro da escola, como usinas de cana-de-açúcar, hortas orgânicas e hidropônicas, permitindo a articulação entre a teoria e a prática
CONTEXTUALIZAÇÃO E RELEVÂNCIA
O ensino deve partir da realidade concreta do estudante, relacionando a teoria com o cotidiano e as influências socioeconômicas e ambientais locais
BIOFUEL

RELEMBRANDO A ABP

A **Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP)** é uma metodologia ativa de ensino que se torna importante por ser uma **alternativa viável** ao método expositivo tradicional, respondendo às **demandas da sociedade contemporânea** por novos modelos de aprendizagem. Ela coloca o **aluno como protagonista** de sua própria aprendizagem, deixando a posição passiva de receptor de conteúdo.



QUAIS HABILIDADES USAR?



HABILIDADES (CIÊNCIAS)

6º ANO ENSINO FUNDAMENTAL - ANOS FINAIS

(EF06CI06) Concluir com base na análise de ilustrações e/ou modelos (físicos ou digitais), que os organismos são um complexo arranjo de sistemas com diferentes níveis de organização.

Compreender a célula como a menor unidade formadora dos seres vivos; Identificar que há seres unicelulares e pluricelulares; Entender a Teoria Celular e sua importância para a área de Ciências Biológicas; Perceber a diversidade de seres vivos e de suas formas de organização; Correlacionar o processo de fotossíntese com as células vegetais; Entender que a fotossíntese é a base das cadeias alimentares; Compreender os impactos da fotossíntese nos processos de efeito estufa e aquecimento global.

Este tema poderia servir como base para relembrar cadeias alimentares e, se for o caso, introduzir ao tema e consequentemente apresentar o controle biológico.

HABILIDADES (CIÊNCIAS)

7º ANO ENSINO FUNDAMENTAL - ANOS FINAIS

(EF07CI14B) Identificar os fatores que aumentam ou diminuem a presença da camada de ozônio na atmosfera, com apresentação de propostas individuais e coletivas para sua preservação.
(EF07CI13B) Identificar, avaliar e discutir as ações humanas responsáveis pelo aumento artificial do efeito estufa (como a queima dos combustíveis fósseis, o desmatamento, as queimadas e a pecuária) a fim de planejar e comunicar propostas para a reversão ou controle desse quadro.
(EF07CI18) Identificar as unidades de conservação existentes no território paulista e argumentar sobre suas características e importância em relação à preservação, à conservação e ao uso sustentável.
(EF09CI12B) Propor estratégias de uso sustentável dos espaços relacionados às áreas de drenagem, rios, seus afluentes e subafluentes, próximos à comunidade em que vive.

Objetivos: Construir um material de divulgação científica relacionado à preservação de espécies;
Compreender o papel e a importância da agricultura para a produção de alimentos;
Conhecer métodos mais sustentáveis de produção de alimentos;

Associar com os impactos da agricultura convencional, além de trabalhar a divulgação científica, tendo como base a produção científica e letramento científico.

HABILIDADES (CIÊNCIAS)

9º ANO ENSINO FUNDAMENTAL - ANOS FINAIS

(EF09CI18) Investigar como as Ciências e a Tecnologia influenciam o modo de vida das pessoas quanto ao acesso, transmissão, captação e distribuição de informações (dados, vídeos, imagens, áudios, entre outros) e argumentar a respeito de uma atitude individual e coletiva, crítica e reflexiva, sobre a natureza dessas informações, os meios de veiculação e princípios éticos envolvidos.

OBJETIVOS:
Discutir a importância da confiabilidade de uma informação de natureza científica;
Apresentar argumentos que justifiquem o acesso à informação científica de qualidade.
Justificar por meio de argumentos as etapas da investigação científica, e compreender questões relacionadas á Natureza da Ciência;
Entender e conhecer o que é ciência.

HABILIDADES (BIOLOGIA)

1º ANO ENSINO MÉDIO

(EM13CNT101) Analisar e representar, com ou sem o uso de dispositivos e de aplicativos digitais específicos, as transformações e conservações em sistemas que envolvam quantidade de matéria, de energia e de movimento para realizar previsões sobre seus comportamentos em situações cotidianas e em processos produtivos que priorizem o desenvolvimento sustentável, o uso consciente dos recursos naturais e a preservação da vida em todas as suas formas.

OBJETIVOS:
Analisar as relações alimentares nos ecossistemas; representar os produtores, consumidores e decompositores nas cadeias e teias alimentares; discutir a interdependência entre todos os seres vivos em um ecossistema; analisar os fatores que influenciam a manutenção do equilíbrio sistêmico do ecossistema.
Identificar e analisar os fatores que ameaçam o equilíbrio do ecossistema.
Analisar e representar os níveis tróficos; analisar e representar os tipos de pirâmides ecológicas.
Analisar transformações que envolvam a quantidade de matéria em um ambiente.
Analisar e representar a respiração celular.
Observar e comparar os processos, reagentes e produtos da fotossíntese e da respiração celular.
Reconhecer o que é biomassa e biocombustíveis; relacionar os conceitos de biomassa e biocombustíveis com a introdução de alternativas e de novas tecnologias energéticas e aplicar os conceitos da ecologia.
Fluxo de energia (cadeias e teias alimentares e níveis tróficos)

HABILIDADES (BIOLOGIA)

1º ANO ENSINO MÉDIO

EM13CNT105 – Analisar os ciclos biogeoquímicos e interpretar os efeitos de fenômenos naturais e da interferência humana sobre esses ciclos, para promover ações individuais e/ ou coletivas que minimizem consequências nocivas à vida.

Retomar fluxo da matéria nos ecossistemas;
Diferenciar e analisar pirâmides ecológicas;
Analisar a aplicação das alternativas ecológicas na agricultura para minimizar os impactos nos ciclos biogeoquímicos; adubação verde, reflorestamento, rotação de culturas.

HABILIDADES (BIOLOGIA)

2º ANO ENSINO MÉDIO

(EM13CNT101) (EM13CNT203) Avaliar e prever efeitos de intervenções nos ecossistemas e seus impactos nos seres vivos e no corpo humano, com base nos mecanismos de manutenção da vida, nos ciclos da matéria e nas transformações e transferências de energia, utilizando representações e simulações sobre tais fatores, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais, como softwares de simulação e de realidade virtual, entre outros.
(EM13CNT104) Avaliar os benefícios e os riscos à saúde e ao ambiente, considerando a composição, a toxicidade e a reatividade de diferentes materiais e produtos, bem como o nível de exposição a eles, posicionando-se criticamente e propondo soluções individuais e/ou coletivas para seus usos e descartes responsáveis.

Objetivos: Reconhecer como as monoculturas podem afetar o clima e população; compreender a importância de utilizar tecnologias para intensificar e diversificar a produção agrícola, suprindo a demanda por alimentos.
Avaliar os efeitos de intervenções humanas nos ecossistemas e seus impactos na saúde dos seres vivos; compreender a relação entre desmatamento e aumento da incidência de zoonoses.
Relacionar e reconhecer os impactos do desmatamento no hábitat e nas interações entre os seres vivos.
Elaborar um projeto de revitalização de uma área degradada.
Avaliar os riscos à saúde e ao meio ambiente decorrentes do uso inadequado de defensivos agrícolas;
Relacionar os impactos dos defensivos agrícolas nas relações ecológicas;
Conceituar e contextualizar os defensivos agrícolas;
Identificar os impactos do uso de defensivos agrícolas;


Vamos compartilhar ideias?

APÊNDICE B

ROTEIRO DE ENTREVISTA SEMIESTRUTURADA

Questões para quebrar o gelo:

- Qual(is) disciplinas você lecionava durante o PIBID e quais hoje?
- Há quanto tempo lecionou* aqui na E.E. “Dr. Joaquim Batista”?
- O que mais gosta no ambiente escolar?
- Qual o maior desafio na escola?
- O que você espera dos licenciandos que trabalharão sob sua supervisão?

Questões voltadas para as professoras:

1. Qual a sua formação? Por que você escolheu esse curso?
2. Possui alguma outra graduação?
3. Possui algum curso complementar ou pós-graduação na área de ensino? E em outras áreas?
4. Há quanto tempo trabalha com ensino e educação? E com ensino especificamente de Ciências/Biologia?
5. Você já lecionou (se lembra de) algum tema relacionado à agricultura sustentável e produção científica? Se sim, como você abordou?
6. Por que você decidiu participar do Pibid?
7. Como você descreve a implantação desse projeto na escola?
8. Qual foi sua percepção sobre os licenciandos durante as regências?
9. O que você aprendeu sobre agricultura sustentável durante esse processo de formação? E sobre fazer científico?
10. Alguma prática desenvolvida pelos licenciandos você faria diferente? Qual(is)? Por quê? Como?
11. Como foi para você, ser supervisora do projeto? Seria novamente?
12. Na sua opinião esse tipo de projeto deveria se repetir?
13. Como você avalia a experiência de formação proporcionada pelo Pibid para você?
14. E para os licenciandos?
15. O que você mudaria no Pibid para que a formação fosse mais efetiva?
16. Em relação a sequência didática desenvolvida por eles sobre agricultura sustentável e o fazer científico, você acha que haveria aprendizagem para os alunos do Ensino Básico (Fund. ou Médio)?

Questões voltadas para os licenciandos do curso de Ciências Biológicas:

- Qual o seu nome?
- Em qual semestre da graduação você está?
- Como você imaginava que era lecionar? O que acha agora?
- Qual está sendo sua matéria favorita na graduação?
- Por que você escolheu esse curso?
- Por que decidiu fazer parte desse projeto?

A partir dessas questões, estarei com a sequência didática em formato impresso desenvolvida e entregue pelo entrevistado:

1. Para qual turma você lecionou durante o ano de 2025?
2. Os alunos participaram das aulas ministradas por você?
3. Deram algum retorno?
4. Conseguiram realizar as atividades?
5. Tiveram alguma dificuldade evidente?
6. Como você entendeu o tema da sua sequência didática sobre agricultura sustentável e produção científica?
7. Quais tipos de metodologias de ensino você propôs na sua sequência didática sobre agricultura sustentável e produção científica e por quê?
8. Como você avaliaria os alunos (qual o método proposto na sequência didática)? Como acha que eles se saíram? (o que foi proposto?)
9. Qual foi sua maior dificuldade durante a elaboração da sequência didática sobre agricultura sustentável e produção científica?
10. Você mudaria algo nessa sequência didática sobre agricultura sustentável e produção científica?
11. Você colocaria em prática sua sequência didática?
12. O que você aprendeu durante esta experiência do Pibid?
13. Você acha que a participação no Pibid tem contribuído/contribuiu para a sua formação? Se sim, de que forma? Se não, por quê?
14. O que você acha que poderia ser diferente durante o Pibid para que sua experiência formativa fosse mais efetiva?
15. Você se sente segura em dar aulas expositivas dialogadas? Por quê? (Pode responder da forma mais sincera do mundo, é uma questão que queria entender nessa pesquisa)

APÊNDICE C

RESPOSTAS DOS PARTICIPANTES NA ÍNTEGRA

PERGUNTA:	Como você entendeu o tema da sua sequência didática sobre agricultura sustentável e produção científica?
LICENCIANDO	RESPOSTA
Lic. 1	Então eu confesso que eu não entendi muito bem o tema da sequência didática sobre agricultura sustentável e produção científica, porque eu acabei faltando na reunião que foi proposta essa atividade. Então, na hora que a gente foi organizar nosso grupo para a gente montar a sequência, eu fiquei responsável pela parte teórica. Eu que tinha que separar os tópicos e o pessoal que foi pensando mais no planejamento da aula em si. Aí com isso, eu acho que eu não vou conseguir responder tanto à questão 7, 8 e 9, né?
Lic. 2	Entendi que era para mostrar como a produção científica ajuda na melhoria do trabalho no campo e na redução do desgaste ambiental
Lic. 3	A gente achou um tema complexo e aí a gente tem que dar umas, teve que dar uma simplificada por ser 7º ano, né? Assim, não. Não podia ir muito para uma questão muito social que talvez eles não fossem compreender naquele momento, então as relações de lucro do da agricultura, da né? Talvez eles não entendessem uma coisa mais aprofundada. Então a gente ficou nesse embaixo, tipo, tem que ser uma coisa lúdica, eles. tem que entender, mas também não pode

	aprofundar muito porque eles não vão ter essa compreensão de formas de Economia e etc então acabou que a gente não conseguiu sair muito tradicional que seria o expositivo dialogado então foi mais por isso que a gente continuou ali né num terreno que é mais conhecido.
Lic. 4	Bom, eu entendi o tema da sequência didática de agricultura sustentável e produção científica como um tema muito, não amplo, mas um pouco difícil de ser trabalhado, mas muito importante porque nós tínhamos que comentar sobre a agricultura em uma em uma região extremamente agrícola, né, não tem como os alunos eles não terem uma noção de onde eles estão de que contexto eles estão situados, né, porque muitos talvez muitos deles podem até futuramente trabalhar em algo voltado a isso então é muito importante nós conceitualizarmos eles, nós conscientizarmos eles também e eu entendi como nós como basicamente isso né a gente tendo de conscientizar eles porque não tem como a gente aprofundar muito esse tema por ser no sétimo ano né existem até na graduação matérias que comentam sobre isso e tudo mais então eu entendi muito como se fosse justamente essa conscientização em volta da Agricultura né comentar sobre a monocultura, sobre a agricultura familiar sobre os métodos de agricultura sobre quais os impactos que isso causa sobre como isso afeta o solo como que isso gira a economia que é muito importante, né, se é possível ter uma agricultura sustentável, se não é possível e enfim foi mais ou menos isso que eu consegui captar sobre essa agricultura sustentável sobre esta sequência. No que toca a parte de produção científica, eu entendi muito o que seria sobre como aplicar isso, como aplicar a produção científica no dia a dia, sobre como trazer isso para mais próximos deles, sobre onde que a produção científica é feita, sobre como que isso impacta o mundo, como que isso impacta o Brasil, principalmente. Eu acho também muito importante nós citarmos que a maior parte, cerca de 99 até mais por cento de toda a produção científica do Brasil é feita por universidades públicas que é muito importante porque constantemente nós vemos né no Instagram nas redes sociais nos jornais é matérias sensacionalistas Acerca das Universidades federais falando besteiras e enfim então eu acho que também é toca muito sobre a conscientização é sobre esse tema sabe creio que a principal
Lic. 5	Como eu entendi o tema de agricultura da sequência didática? eu entendi que na sequência da agricultura, um outro olhar para isso. Um olhar mais crítico, um olhar mais é voltado para porque os alunos não conhecem, os alunos não sabem é e produção científica. Os alunos, eles não conhecem o que é produção científica, a parte científica.
Lic. 7	Eu fiquei confusa na produção científica, confesso que foi um pouco difícil de entender, até agora eu preciso voltar e realmente buscar para eu entender. Mas sobre agricultura sustentável, acho que é algo que é falado diariamente para gente que faz a graduação em biologia, por mais que o nosso campo seja um pouco assim voltado para o agro. A gente ainda consegue ter uma escapatória.
Lic. 9	O tema da sequência didática sobre agricultura sustentável e produção científica, a gente entendeu como uma possibilidade de fazer uma perfeita união dos dois subtemas, da agricultura e da pesquisa da produção científica. Então nós conseguimos fazer alguns recortes necessários, por serem temas amplos e dentro disso nós abordamos na sequência didática a forma como a pesquisa científica pode contribuir para uma agricultura mais sustentável, fazendo um recorte para as monoculturas, porque é o que a gente tem aqui na nossa região e de modo especial para controle biológico, porque nós colocamos como proposta uma visita ao CEPENFITO, ao laboratório de criação de insetos etc.
Lic. 10	Sobre o tema da sequência didática sobre agricultura sustentável, eu gostei sim do tema, eu entendi, eu achei que ele era muito importante sobre, principalmente na região que a gente vive, deu para contextualizar muito bem para eles o tema, no sentido de que a gente precisa tentar seguir por um caminho mais sustentável na agricultura que não prejudique tanto o planeta e como o conhecimento científico tem uma participação ativa nisso. Então a gente gostou muito, eu pelo menos gostei bastante do tema e gostei de lecionar para eles também.

Lic. 11	E eu achei o tema da sequência didática sobre agricultura muito interessante, principalmente por Jaboticabal, se é uma cidade que tem muita cana-de-açúcar, muito amendoim, muitas plantações assim. Um tema muito mais simples de abordar, porque faz parte da realidade das pessoas que estão ali na cidade, né? É uma coisa que elas vêm em volta e às vezes elas não entendem como isso funciona. Então a gente consegue trazer para os alunos essa realidade de como acontece a plantação, de porque tem essa plantação ali, é como a gente cuida dessa plantação. Tanto que a gente trouxe é uma das nossas propostas era levar os alunos até a coleção entomológica para a gente falar um pouco sobre, aí eu esqueci a palavra, é, por exemplo, a joaninha, ela comeu pulgão, eu esqueci essa palavra, ah, controle biológico, lembrei do controle biológico, de forma de cuidar dessas plantações grandes. Então, tipo, eu acho que foi um tema muito bom, foi um tema que a gente aprendeu muito, né? A como definir palavras e entender palavras que a gente usa, tipo agrotóxico, e como a monocultura ela afeta a nossa a nossa vida, né, então tipo isso foi um tema muito interessante.
Lic. 12	Eu entendi a minha sequência didática importante para que os alunos vejam a produção científica como uma metodologia prática, assim como eu, professora, futura professora também. Então, possibilitando que eles pesquisassem, conhecessem o assunto, mas também pensassem que isso é fazer ciência. Já a parte da agricultura sustentável, eu compreendi como sendo um tema de grande importância devido às nossas urgências do dia a dia, visto mudanças climáticas e assuntos internacionais, por exemplo, que englobam e acredito que por estar sendo desenvolvido numa cidade que a agricultura é muito presente, então isso seria de melhor entendimento dos alunos porque faz parte da realidade deles.
Lic. 13	Entendi em relação ao tema, né, que foi um tema bem significativo e que para o nosso dia a dia, às vezes passa despercebido, a gente só consome, consome e não pensa de onde vem, a gente muitas vezes deixa de se questionar, então eu achei um tema significativo e bem abrangente para desenvolver dentro de sala de aula.
Lic. 15	O que eu entendi que a sequência didática sobre agricultura sustentável produção científica? É, eu entendi desse tema que é muito importante a gente associar essas duas coisas porque elas estão interligadas né e elas têm que cooperar entre si e levando em consideração o país em que nós vivemos que é o Brasil onde a agricultura é muito forte a agricultura familiar é que traz comida para mesa de todos os brasileiros a gente tem que incluir isso na educação o quanto antes para que todos eles tenham acesso a essa informação, porque a agricultura é muito forte, é um mercado muito forte aqui no Brasil, mas também a gente tem que aprender a lidar com isso junto com a produção científica, juntamente com essa parte sustentável, com essa parte da educação ambiental, para a gente conseguir mostrar como que dá para viver em equilíbrio dessa forma, alimentando os brasileiros, mas também sem desmatar o meio ambiente e a casa dos animais.

PERGUNTA:	Quais tipos de metodologias de ensino você propôs na sua sequência didática sobre agricultura sustentável e produção científica e por quê?
LICENCIANDO	RESPOSTA
Lic. 1	Mas assim, a gente sempre tentou utilizar a metodologia mais ativa, mais prática assim, né? Então eu lembro que a gente tinha proposto a maquete e aí a professora Thaís falou que não era tão interessante, que eles não iam aprender tanto. E por fim, eu acabei trocando de celular e eu não sei onde foi para minha aula, né? Que o nosso grupo tinha montado. Então eu não consegui nem achar pra eu conseguir dar uma olhadinha pra conseguir responder as perguntas porque eu realmente acabei tipo perdendo. Mas eu lembro que a gente tinha proposto algo mais assim dinâmico e tinha algo também sobre a feira de ciências pra eles entenderem isso de é a parte científica né.
Lic. 2	Principalmente aula expositiva dialogada, por ser uma forma de aula que os alunos da turma se davam bem

Lic. 3	As metodologias, bom, a gente ficou no tradicional, na aula expositiva dialogada e a gente propôs fazer maquete. Eu não sei em qual metodologia exatamente se isso entraria ou se ainda continuaria. Uma coisa muito expositiva dialogada.
Lic. 4	A principal metodologia de ensino que nós trabalharíamos com o sétimo ano A foi justamente a metodologia construtivista, porque primeiro nós íamos realizar uma aula teórica, bem tradicional mesmo, acerca da agricultura sustentável e posteriormente nós íamos fazer uma feira simulando um congresso mesmo, entende? Então nós íamos realizar essa feira e simulando esse congresso para que os alunos eles consigam compreender melhor o que que é a produção científica como que funciona onde foi realizado enfim e aí basicamente ia ser os alunos investigando cada banner cada local que os alunos estariam alocados então por exemplo eu iria trabalhar com algum tema da agricultura sustentável minha colega iria trabalhar com outro e nós íamos ficar dispersos pela sala deixando que os alunos viessem até nós investigassem perguntassem construíssem suas próprias ideias acerca daquilo que nós estaríamos mostrando a eles também considero como uma prática construtivista porque na no que toca a grande sustentável porque nós iríamos levá-los para FCAV para uma viagem e aí eles iriam conseguir explorar o local eles iriam ter palestra com um profissional na área acerca desse assunto eles iriam através novamente do meio e de suas experiências naquele local construir uma ideia iriam conseguir por em prática então é sempre algo muito ativo algo que a gente sempre visa esse protagonismo deles é algo que a gente sempre tenta buscar sempre uma participação muito ativa da parte deles.
Lic. 5	Então, a gente, o meu grupo propôs uma expositiva dialogada que a gente vai falar da o conceito de agricultura sustentável é a em relação a também agricultura convencional vamos falar também o que é produção científica Então vai ser mais uma expositiva dialogada falando com os alunos aí depois a gente vai ter uma dinâmica que vai ser a dinâmica dos banners em que a gente vai né os alunos vão fazer como se fosse um banner científico mesmo, daquilo que eles querem, qualquer coisa, e fazendo uma cartolina para depois eles vão explicar para a turma. E por último, a gente vai fazer uma visitação na Unesp no museu, né, para eles terem essa troca com os docentes, para ver essa questão dessa produção científica.
Lic. 7	A metodologia que eu propus foi expositiva dialogada porque eu acredito que é como os alunos, pelo ano que a gente ficou lá, era a melhor metodologia onde algo era perguntado com perguntas disparadoras para os alunos e eles algum tipo de retorno.
Lic. 9	As metodologias que nós colocamos na sequência didática são metodologias inicialmente. Nós iniciamos com brainstorming para compreender as concepções prévias que os alunos têm sobre a temática. Nós colocamos pouca exposição, pouca exposição dialogada. Nós inserimos um vídeo para assistir o vídeo e fazer uma análise. Nós colocamos também uma visita técnica, uma visita guiada a dois espaços diferentes aqui na universidade e resolução de exercícios de vestibulares, que são fundamentais para eles compreenderem como a temática pode ser tratada dentro de um vestibular. E eu acho que foi isso, ah, também colocamos um texto, uma leitura e interpretação de texto.
Lic. 10	Os tipos de metodologia que a gente utilizou, a gente utilizou uma leitura e produção de texto, por parte dos alunos, sobre textos com relação à agricultura sustentável. Também a parte de apresentações, que esses textos seriam apresentados pela sala. Também a gente elaborou uma visita técnica a laboratórios relacionados ao tema na FCAV. Então, acho que era o laboratório de criação de insetos e a coleção entomológica. Então a gente puxa mais para essa parte de controle biológico também. A gente também além de, na metodologia, a gente iria aplicar questões de vestibular relacionadas ao tema
Lic. 11	Na metodologia se eu não me engano a gente, *é, eu sinto que foi uma matéria. Ia falar um pouco. Uma matéria,* uma matéria não, uma aula expositiva dialogada, trazendo um pouco da parte teórica. A gente ia trazer textos para os alunos lerem e depois da leitura desses textos baseados em artigos e o livro da Embrapa, do site da Embrapa, a gente ia dar questionários para eles responderem este questionário e a gente ter uma ideia do que eles sabiam sobre isso. A gente ia trazer um vídeo também sobre uma cientista que trabalha com a agricultura aqui no Brasil. E a gente ia passar esse vídeo para eles também entenderem que cientistas estão perto da gente o tempo todo, sabe? Que fazer ciência não é uma coisa de outro mundo, que a gente erra, que a gente tem outras responsabilidades também e também a gente vai falar sobre o site do GOV e como encontrar essas informações mais seguras dentro da internet e a última

	proposta também foi como eu comentei, da gente levar eles para faculdade, para conhecer um pouco da faculdade, da coleção entomológica, para eles verem como a ciência é aplicada e como esses laboratórios trabalham com a agricultura sustentável é feito a parte prática.
Lic. 12	Os tipos de metodologias que a gente utilizou foram o brainstorming, porque é de extrema importância saber o que o aluno sabe para que a gente possa começar a partir dali explicando o conteúdo, acredito que assim a relação e a compreensão são melhores. Fizemos também a leitura, discussão e a produção de texto, visando trabalhar as diferentes habilidades e ainda a questão do trabalho em grupo. Trabalhamos também vídeo e questões, buscando o conhecimento dos alunos para com a pesquisadora de grande importância da área e para incentivar o interesse pelo ensino superior dos alunos.
Lic. 13	Bom, a metodologia foi pensada num contexto geral, tendo em vista que eu não saberia que turma eu iria lecionar esse ano, e foi uma metodologia que permitisse eu abordar as diversas facetas que o tema possibilita.
Lic. 15	As metodologias de ensino que eu propus dentro da minha sequência didática foi uma metodologia de ensino ativa, onde o aluno protagoniza a aula, então a sequência propõe 4 aulas e aí duas delas eles têm que ser muito ativos, tem que protagonizar a aula nas atividades e eles mesmos, como eu propus um debate, eles mesmos vão conversar, eles mesmos vão trazer argumentos e vão se ensinar e aprender um com o outro.

PERGUNTA:	Qual foi sua maior dificuldade durante a elaboração da sequência didática sobre agricultura sustentável e produção científica?
LICENCIANDO	RESPOSTA
Lic. 1	Eu acho que a minha maior dificuldade durante a elaboração da sequência didática, né, que é a pergunta 9, foi pensar em atividades. Eu confesso que eu não consegui pensar em muita coisa. Nosso grupo teve uma certa dificuldade pra uma turminha de sétimo ano, o que dá pra eles sobre agricultura sustentável e produção científica também. A gente até achou que os temas eram juntos, eram interligados, né? Eu achei que tinha que falar sobre a agricultura sustentável com a produção científica, né? Fazer esse a essa relação. Mas aí falaram que não precisava, e aí era meio difícil pensar em alguma coisa de produção científica, fugindo de alguma feirinha de ciência, né? Algo mais assim para eles entenderem. E agricultura sustentável, foi difícil pensar alguma coisa para eles entenderem como que aquilo pode ser sustentável ou não. É diferente da dinâmica que a gente teve com eles, por exemplo, de vírus e bactérias, que aí com o vírus a gente fez a dinamicazinha deles simularem, fazer a simulação de serem médicos e tudo mais. E aí a gente não conseguia pensar em alguma coisa que fosse chamar a atenção deles, porque o sétimo A era uma turminha que perdia a atenção muito fácil. E aí com isso, tinha que ser alguma atividade que fosse entreter bastante eles.
Lic. 4	Acredito que a maior dificuldade que nós observamos durante a elaboração dessa sequência foi como transformar uma aula de agricultura sustentável em algo prático, em algo simples, em algo de sétimo ano entende porque talvez a gente possa escorregar em cascas de banana muito perversos que acaba fazendo com que nós extrapolemos o limite e que aprofundamos demais naquilo que não se deve aprofundar para eles entende como transformar essa aula em algo prático em algo divertido porque querendo ou não a gente sabe que algo muito maçante que algo talvez até muito abstrato porque envolve se formos nos aprofundar em minerais do solo que é algo que eles talvez não tenham tanto contato ainda então a degradação do solo também como que a gente vê né essa degradação acontecendo o que que induz essa degradação do solo como que a gente percebe isso então é algo muito complicado de se tratar com o sétimo ano entende, então acho que essa foi a maior dificuldade. Quanto a produção científica eu particularmente não observei muitas dificuldades porque é algo que ainda não que a gente tá muito envolvido né a produção científica é algo que na graduação tá quase 24 horas ali o que a gente vê a todo momento é comentado a todo momento então não observei muita dificuldade quanto a isso.

Lic. 5	A maior dificuldade foi pensar numa sequência em que os alunos, eles pudessem entrar em contato com isso, que não seja da forma tradicional, passando conteúdo, porque é uma sala complicada de comportamento também, mas como a gente era um grupo, a gente era um grupo de 5 pessoas, então a gente achou melhor que fazer essa questão dessa proposta, né?
Lic. 7	A minha maior dificuldade durante a elaboração foi a produção científica realmente, mas com as meninas elas procuraram um livrinho e ficou um pouco mais claro, mas assim foi entender o que era produção científica e como isso se encaixaria para crianças, porque até o que estou na graduação para mim foi um pouco difícil de entender, um pouco difícil saber onde se encaixava isso.
Lic. 9	A minha maior dificuldade, eu não consigo encontrar um ponto que eu tive muita dificuldade por ser uma temática que eu gosto, por conta da pesquisa que eu também realizo, que já é nessa área também. A organização de uma sequência didática é uma coisa que eu gosto de fazer, que eu tenho um pouco de facilidade, então não encontrei nenhuma dificuldade muito grande. Posso citar o fato de ter que fazer um recorte diante de um assunto que é muito abrangente, a gente fazer um recorte dá um sentido para esse recorte para não ficar nada muito perdido. Então só encaixar esses recortes que a gente fez para poder ficar bem contextualizado.
Lic. 10	A maior dificuldade, eu acho que foi a achar material específico sobre o tema, sabe? Porque é a importância científica dentro da agricultura sustentável. Infelizmente, tem pouco material direto e didático para a gente aplicar, talvez umas dinâmicas, talvez um material próprio para apresentar para os alunos. Mas a gente não acabou achando, eu tive bastante dificuldade, inclusive, de achar as questões de vestibular com relação a isso. Foi um desafio assim. Eu tive que procurar em muitos bancos de questões para dar um número assim minimamente razoável de questões. Então o material sobre o tema em específico foi difícil.
Lic. 11	Eu acho que a maior dificuldade foi a gente trabalhar temas dentro da agricultura sustentável que trouxesse a realidade desses alunos. Isso foi uma coisa que a gente tinha planejado de um jeito no começo, mas aí depois da reunião com os professores e os organizadores do pibid, a gente mudou de ideia, então a gente trouxe temas mais específicos sobre cana-de-açúcar, sobre monocultura, sobre controle biológico. Então a gente conseguiu focar mais em temas específicos para trazer isso para sala de aula, para a realidade dos alunos e conseguir encaixar com o que a gente queria mostrar para eles dentro da coleção entomológica e dentro dos laboratórios que trabalham com agricultura na faculdade.
Lic. 12	A maior dificuldade que eu encontrei, eu acredito que tenha sido na elaboração de materiais que fossem apenas informativos, que não expressassem uma opinião sobre o assunto para que não influenciasse o pensamento dos alunos sobre o tema. Então essa imparcialidade, acredito que tenha dificultado um pouco para mim na hora que eu estava buscando os materiais.
Lic. 13	Eu acho que eu creio que não foi uma dificuldade significativa. Seria mais a questão, como mencionei anteriormente, de não saber o público para onde aquela sequência estava sendo destinada. Então, quando a gente conhece, é um pouquinho mais fácil para elaborar e saber o que eles vão dar e o que eles vão proporcionar também referente. Há diversos temas, eu acho que a dificuldade maior foi essa mesmo.
Lic. 15	Então, a maior dificuldade que eu tive na elaboração da sequência didática, como eu falei para você naquela reunião que a gente teve, foi justamente fazer o título, porque eu tenho muita dificuldade em fazer título, em resumir toda a ideia central de uma forma sintetizada e objetiva sem tirar o colocar né sem tirar informações essenciais e além disso eu acho que também foi a parte da atividade em si que eu tive dificuldade a do debate eu já tinha decidido que seria debate mas a outra atividade eu ainda estava com dificuldade para ministrar e ver o que que eu colocaria.

PERGUNTA:	Você mudaria algo nessa sequência didática sobre agricultura sustentável e produção científica?
LICENCIANDO	RESPOSTA

Lic. 1	Eu acho que eu mudaria, eu tentaria pensar em alguma atividade que fosse chamar a atenção. Porque eu acho que quando você tá ali com uma turminha, é interessante você pensar no perfil daquela turma pra você tentar fazer a aula render pra aquela turma. Porque às vezes a aula que daria certo pro sétimo c não IA dar certo pro sétimo AE vice-versa. Então eu acho que eu mudaria algo, tipo ter mais tempo pra pensar em alguma atividade, tentar perguntar pra eles o que eles gostariam de fazer mais nesse sentido. Conversar também com uma professora e ir pesquisando outras ideias.
Lic. 2	Não.
Lic. 3	Eu mudaria na sequência justamente isso da maquete e talvez a forma como a gente estava estruturando, que era bem uma coisa bem assim, a introdução sobre agricultura, sobre sustentabilidade, talvez tentar fazer uma coisa mais dinâmica, trazendo mais exemplos por, pelo perfil da turma, porque talvez a gente só apresentando ali vários conceitos para eles, eles não entenderiam muito bem, ainda mais por serem crianças, então talvez eles nunca tenham pensado nessas formas de economia como as coisas são produzidas, então acho que na sequência acho que eu mudaria bastante coisa, mas principalmente o que foi aplicado como dinâmica, que seria a maquete. Depois de responder a questão 11, a entrevistada quis complementar esta questão: Só complementando a 10, sobre o que eu mudaria, eu acho que eu também teria, faria uma pesquisa mais aprofundada para conseguir estruturar o tema de uma forma que, de uma forma mais embasada mesmo, porque por mais que a gente teve a apresentação sobre o tema com ótimos referenciais, não tem como a gente ter tanta noção sobre o tema às vezes em 40 minutos, né? E pelo menos para mim, eu acho que temas assim que envolvem a agricultura, meios de produção e as formas como são feitas são assuntos muito delicados e você tem que fazer essa adaptação para crianças deixa tudo mais difícil. Então eu acho que talvez eu teria faria isso de fazer uma pesquisa mais aprofundada, fazer a sequência com mais calma, para conseguir também passar esse aspecto social da agricultura com mais cuidado, porque eu acho que é um tema que transpassa por muitas coisas e você tem que facilitar isso para crianças de 12, 11 anos de uma forma que não seja simplista demais, é uma coisa complicada, que eu acho que exigiria mais tempo e mais estudo sobre o tema.
Lic. 4	Particularmente, atualmente, eu não mudaria nada sobre essa sequência didática elas até meu grupo conversou com você para que a gente conseguisse lapidar essas coisas, essas ideias, e aí a gente conseguiu lapidar. Então, atualmente eu não tenho nenhuma mudança a ser realizada.
Lic. 7	Eu não mudaria porque eu acho que ficou uma sequência muito boa da forma que a gente fez. Tinha algo prático, tinha algo teórico que eu gosto muito da parte da teoria e da parte prática para eles também.
Lic. 9	Não, não mudaria nada. Eu gostei da forma como ela ficou elaborada.
Lic. 10	Se eu mudaria algo? Talvez por ser esse âmbito de conhecimento científico, eu talvez apresentar resumos de artigos para eles, para eles também terem contato com o que é um artigo científico, acho que seria interessante. Talvez pegar um artigo com relação à agricultura sustentável e mostrar para eles. O resumo, talvez separar o que é introdução, objetivos, metodologia para explicar para eles, seria interessante.
Lic. 11	Eu acho que eu não mudaria, pelo menos hoje, assim, olhando. Acho que a gente fez um projeto muito bom depois da reunião que a gente teve, das correções que a gente fez. Eu sinto que ele ficou um projeto bem “amarradinho”, porque a gente começa falando de uma coisa e a gente termina trazendo a prática sobre esse assunto que a gente fez. Então eu acho que ficou bem “amarradinho”, sabe? Trazer também o vídeo de uma cientista brasileira, de uma mulher na ciência, né, falando sobre agricultura e como isso muda a nossa visão sobre agricultura mesmo, sobre sociedade e como isso afeta a gente, sabe? Então, eu sinto que ficou muito “amarradinho”, ficou muito bom. Provavelmente deve ter alguma coisa que a gente poderia mudar pra melhor, porque sempre tem coisas pra gente mudar pra melhor, mas na minha visão hoje, eu sinto que ficou muito organizado o que a gente fez.
Lic. 12	É, eu acredito que eu não mudaria nada, mas também não posso afirmar com certeza de que a sequência funcionaria porque a gente não colocou ela em prática, então eu não sei dizer o que eu poderia mudar ou não para funcionar melhor.

Lic. 13	Eu acho que a sequência ficou ok, né? E as próprias mudanças que foram propostas, elas foram realizadas, então eu acho que não teria muito mais o que mudar.
Lic. 15	Se eu mudaria algo na sequência? Eu acho que não, porque eu já modifiquei, né? Eu teria mudado se fosse aquela primeira que eu fiz a primeira que eu fiz eu teria mudado sim conforme tudo que você falou que foi o que eu fiz que eu modifiquei.

PERGUNTA:	Você colocaria em prática sua sequência didática?
LICENCIANDO	RESPOSTA
Lic. 1	Eu colocaria sim, em prática a sequência didática, mas com as mudanças, né? Eu faria algumas mudanças antes de aplicar ela.
Lic. 2	Colocaria, mas atualmente não ocorreria devido a meteria que estou acompanhando
Lic. 3	Eu não colocaria em prática minha sequência didática, eu acho que eu faria essas revisões antes, mas assim, se só essa ou refazer tudo de novo? Eu faria, refaria tudo de novo porque eu acho que não A gente não teria um resultado muito legal com a forma que ficou essa sequência.
Lic. 4	Bom, eu colocaria sim em prática essa sequência, porque foi uma sequência que nós trabalhamos muito, foi a sequência mais complicada que a gente teve de pensar, de realizar. Então, seria muito gratificante para mim realizar essa sequência. E também porque é uma sequência muito gostosa. Tem viagem, tem produção científica e, enfim, tem muita coisa prática. Então, sem dúvidas, eu colocaria, sim, esta sequência em prática.
Lic. 5	Eu colocaria sequência em prática, a sequência de dados que a gente preparou, porque eu achei bem interessante a forma como a gente preparou.
Lic. 7	É, eu colocaria assim em prática a sequência que eu fiz.
Lic. 9	Se colocar em prática a sequência? Sim, e espero poder colocá-la em prática em algum, dentro do PIBID ainda esse ano, né? Acho que vai chegar um momento que a gente vai conseguir desenvolver ela em sala de aula sim.
Lic. 10	Se eu colocaria em prática, com certeza. Eu gostaria muito, inclusive, de participar da aplicação dela. Eu achei que ficou uma sequência muito boa e eu gostaria muito de ver os resultados que ela teria nos alunos, sabe? Porque é bem elaborada, tem até visita e tal. Ver como eles vão lidar com isso, porque é algo muito do cotidiano deles, da região aqui, a agricultura e olhar com um olhar científico em cima, como o conhecimento científico pode ser aplicado nisso, acho que eu gostaria de ver a ótica deles sobre isso, porque não é uma coisa muito pensada no cotidiano. A parte da ciência em si não é muito explorada. Então, acho que principalmente até nesse Por alunos, estudantes no dia a dia, no âmbito da agricultura. Então, acho que seria legal ver como eles lidariam com essa Com esse contato que a gente ia fazer, com esse contato que a gente ia dar para eles, né? Eu acho que é isso.
Lic. 11	E eu colocaria em prática essa sequência didática, porque além dela ter ficado completa assim, na minha visão, ela também ficou muito simples de entender na hora de colocar em prática. Então a gente conseguiu fazer nosso documento com o passo a passo de todas as aulas. Quantos minutos mais ou menos ali você precisaria para fazer, sei lá, a leitura do texto, para fazer a resposta do texto. Para mostrar o vídeo, para conversar com os alunos sobre esse vídeo, sabe? Para organizar a viagem. Então eu sinto que além dele ter sido feito, a gente fez com muito carinho, né? Ele (o planejamento da sequência) ter ficado super completinho, ele também ficou muito fácil de entender na hora de aplicar.
Lic. 12	Sim, eu a colocaria em prática sim.
Lic. 13	Sim. *Entende?* Eu já comecei a pensar, mesmo não tendo uma data para saber quando ela vai ser desenvolvida, mas a questão de ter realmente um passeio para eles terem um pouco acesso na prática, sem ser apenas na teoria, então foi um assunto que eu achei bem interessante. Eu já

	comecei a pensar que sair da área da escola, daria um pouquinho mais de trabalho, então comecei a pensar com uma certa antecedência sobre.
Lic. 15	Se eu colocar em prática minha sequência didática? Eu acho que sim acho que ela tá bem completa bem coesa e daria assim para ministrar quatro aulas tranquilamente

PERGUNTA:	O que você aprendeu durante esta experiência do Pibid?
LICENCIANDO	RESPOSTA
Lic. 1	Durante a minha experiência do pibid, eu aprendi a enxergar mais o aluno, a saber o que o aluno passa também principalmente sabe por que que ele tem aquele comportamento dentro de sala de aula eu aprendi que é gratificante viver o aluno aprendendo que você tá querendo dizer ter também muita paciência porque às vezes nem tudo vai sair certo e também a ficar feliz das vezes que dá certo
Lic. 2	Aprendi principalmente como funciona o cotidiano de uma escola e as dinâmicas do ambiente escolar
Lic. 3	Eu acho que principalmente a questão do cotidiano escolar mesmo, de você ter prática de você estar na escola, você vê que o funcionamento ali da secretaria, de como é a relação com os professores, da relação dos professores com os alunos e com, por exemplo, no caso, nas escolas que eu frequentei, são todas estaduais. Então ver como está essa questão das escolas que são PEI, da Secretaria de Educação como é essa questão deles com os novos itinerários e novo ensino médio então da forma acho que para mim a coisa que eu mais foi valiosa assim é você ver como está funcionando na prática porque teve muitas mudanças ultimamente e você ver como os professores e os professores e a escola em si teve que se adaptar com essas mudanças que às vezes não foram mudanças na maioria não foram positivas na verdade foram é uma precarização em série, assim. Então, pra mim, acho que esse foi o meu maior aprendizado e o segundo maior, os teóricos, assim, questão da gente ter essa tática de aula, de aplicar regências, de fazer as regências, saber como fazer um plano de aula, montar um plano de aula e ter tido algumas introduções a algumas metodologias, né? E através das resenhas, através de algumas aulas também que a gente teve durante as reuniões. Então para mim os dois maiores aprendizados foram esses.
Lic. 4	Bom, durante o pibid eu aprendi muita coisa. Eu aprendi a conversar melhor, a dialogar melhor, a expor minhas ideias melhores. Eu desenvolvi muito senso de empatia também com as crianças. Eu aprendi a escrever melhor, então assim, o pibid, ele me auxiliou muito em várias questões.
Lic. 5	O que eu aprendi durante essa experiência do PIBID foi ter que pensar num tema que eu não estou acostumada a dar, e um tema interdisciplinar de uma forma que os alunos pudessem compreender, compreender isso em sua totalidade, todas as dimensões.
Lic. 7	É, o que eu aprendi durante a experiência do PIBID, eu aprendi muita coisa. É, realmente, o sétimo ano é difícil, mas você vai conhecendo outras turmas, você vai, é, a professora que a gente acompanhava a gente era muito boa, ela realmente nos ajudava, tinha perguntas, ela, "olha meninos", quando a gente saía, "olha meninos, se vocês não sabem, vocês falam que vocês vão dar uma "pesquisada" e depois vocês respondem". O primeiro grupo que eu fiquei era excelente também, era um pessoal mais velho e eles me ajudavam muito em relação a isso, não me sentia excluída em nenhum momento, era o pessoal que já tava no reingresso, né, então. Era bem legal de participar com eles, porque eles sabiam muita coisa.
Lic. 9	O que eu aprendi durante essa experiência do PIBID foi uma oportunidade muito rica para poder colocar em prática tudo aquilo que a gente vem vendo, mas de modo especial eu acho que essa sequência ajudou mais ainda nisso que eu falei anteriormente de recortar um conteúdo e trabalhar ele. Às vezes os assuntos são tão grandes, são tão amplos, que se a gente fosse parar para pensar, a gente poderia fazer um planejamento curricular de 10 aulas para tratar um assunto e quando a gente vai para a sala de aula, a gente vê que na realidade é o contrário disso. Às vezes o professor tem que tratar de mais de uma temática em uma aula, ou então em poucas

	aulas. Então, fazer esse recorte eu acho que é essencial para um professor de biologia em formação ter essa experiência.
Lic. 10	Como eu disse, eu aprendi que, eu aprendi, primeiramente, eu achei que foi muito boa a experiência para ter esse primeiro contato com a docência. Eu aprendi como é a experiência de dar aula. Não digo que eu aprendi a dar aula, porque eu acho que isso é só com assim uma formação e com muitos anos de prática. Talvez não anos, mas um tempo de prática e eu senti que assim, eu evoluí muito nesse sentido, no sentido também da timidez, de falar em público, que eu tinha um pouco, não era um problema, mas a gente sempre tem no começo aquela rigidez. Eu tive contato muito com essa parte do ser professor, como é a experiência, quais são as responsabilidades, quais são as obrigações e como tudo isso é muito importante, principalmente para a vida daquelas pessoas que a gente está transmitindo conhecimento. Então acho que o PIBID foi bem transformador nesse sentido, de passar por essa experiência, sabe? De selecionar mesmo e ver quais são as dificuldades, quais são os benefícios, tanto para você quanto para o aluno, porque é uma troca mútua ali, então, ver outros modelos de educação, ver que aquilo não deve ser uma coisa onde o professor está acima e o aluno abaixo, só o professor que deposita o conhecimento em cada aluno, então, ver outras alternativas de educação, aprender sobre projetos, aprender a montar uma aula, uma sequência didática, uma apresentação. Então, tiveram muitos aprendizados aí.
Lic. 11	E eu acho que o pibid, ele foi a maior, a maior experiência que eu poderia ter como professora, assim, sabe? Se eu tivesse saído da graduação só com a licenciatura, tudo bem que a gente tem estágios obrigatórios, a gente tem matérias específicas da licenciatura, mas eu sinto que o PIBID ele te força a pensar além de dentro da sala de aula, sabe? Além do estar ali e acompanhando um professor para ver como ele atua, para ver como, como a gente tem que se portar dentro de sala de aula, então acho que o PIBID ele traz esse complemento da gente fazer reuniões e a gente lê artigos específicos, a gente conversar com sobre qual a diferença de escolas públicas, de escola, sei lá, do estado, da escola do Estadão, do Joaquim Batista. A gente vê que existem outras realidades dentro da escola pública que a nossa preocupação tem que ser trazer essas matérias importantes. Quais matérias a gente deveria abordar com mais enfoque? Assim. Então eu acho que, tipo, o pibid, ele é uma experiência muito boa, porque a gente sai dessa caixinha da licenciatura de acompanhar sala de aula só por acompanhar e entender a parte teórica e a ciência por trás disso, sabe? Eu não sei se faz sentido o que eu quis dizer, mas é uma coisa mais pesquisa como professor e não só acompanhar o professor dando aula, sabe?
Lic. 12	Eu aprendi que a realidade da sala de aula é atravessada por diferentes questões e que o professor tem que ter consciência disso para que o processo de ensino-aprendizagem seja mais humanizado e aí sendo mais humanizado, mais eficaz para os alunos, então eles conseguem compreender melhor porque o professor consegue ser mais empático.
Lic. 13	Essa experiência foi um tanto diferente, né, em relação à prática, porque a gente sai um pouco da mesmice, então, normalmente a gente, nas outras sequências, a gente, apesar de ter alguns assuntos significativos e que normalmente a gente não vê. Anos atrás, a gente não via na escola, agora a gente está vendo, mas o tema da agricultura familiar está lá, mas ao mesmo tempo não está, ele não está tão escancarado.
Lic. 15	Assim, foi muita coisa, eu aprendi muita coisa nesse projeto, eu acho ele incrível porque ele te mostra ali no seco como é ser professor, como é estar inserido na rede pública enquanto docente, como é ministrar uma aula, ter que tomar conta da turma, pedir a atenção de todo mundo, conseguir deixar a aula de uma forma didática e não monótona para atrair a atenção deles, mas ao mesmo tempo passar conhecimento e também fazer com que eles protagonizem a aula, então são muitas coisas para você pensar ao mesmo tempo e isso traz muito amadurecimento, acredito eu.

PERGUNTA:	Você acha que a participação no Pibid tem contribuído/contribuiu para a sua formação? Se sim, de que forma? Se não, por quê?

LICENCIANDO	RESPOSTA
Lic. 1	Sim, eu achei que a minha participação no pibid é tem contribuído para minha formação porque eu vejo também que me ajudou a me desenvolver no sentido de ai não ter vergonha de explicar às vezes um pouco melhor tentar pensar de um jeito mais claro e mais fácil de explicar às vezes um trabalho para ter esse um pouco de didático né Por mais que eu não tenha seguido para a parte da licenciatura eu não saiba certinho como ter uma didática a gente agora enxerga com outros olhos o que é explicar e o que é ensinar.
Lic. 2	Acho que pibid contribui com a capacitação para aplicar a teoria do curso em prática e desenvolver a didática do aluno
Lic. 3	Sim, por tudo que eu, que eu disse na outra pergunta (anterior), de entender, tipo, a rotina, a prática, escola, PEIs, secretaria da educação. É, acho que é isso.
Lic. 4	Sim, eu acredito que o pibid tem sim auxiliado, contribuído para minha formação, porque igual eu comentei, né? Nós estamos em um meio muito, é, que envolve muita produção científica, então é muito necessário nós sabermos de dialogar, nós sabermos escrever melhor, nós sabermos fazer basicamente esses conceitos no que tange à escrita e a conversa. Então, por isso, eu acredito muito que o PBID contribuiu para a minha formação e porque, querendo ou não, nós somos biólogos. Então nós temos esse convívio com a escola, nós temos esse convívio com diferentes pessoas, com diferentes ideias de mundo, com diferentes classes, com diferentes culturas, com diferentes, é, saberes, enfim, ter essa troca com os alunos também foi muito essencial para minha formação como o ser humano também conversar com até mesmo com a professora que eu acompanhei ter esse contato maior com a professora Thaís, com você, enfim, foi muito gratificante porque também tirou muito esse medo meu de conversar com os professores de conversar com as pessoas enfim foi muito gratificante também para mim no que toca essa parte.
Lic. 5	Sim. Como eu já disse, o pibid foi uma outra experiência para mim, outros tipos de alunos, é, que possibilitou eu aprender mais de como lidar quando eu for deparar com isso no mercado de trabalho.
Lic. 7	Eu acredito, sim, que o Pibid tem contribuído para minha formação. Esse ano eu iniciei no ensino médio e eu vi que é outra forma, outra experiência e antes, para mim, só existiu o ensino fundamental, e hoje eu vejo que o ensino médio é uma possibilidade sim. Eu aprendo com as professoras como as professoras trabalham e como elas se comportam em cada turma, porque realmente é uma diferença que você consegue notar, o sétimo ano é o barulho, o nono ano é o silêncio, o pessoal que está se preparando para o vestibulinho, presta atenção, é realmente, dá para você ter muita noção de como a sua noção, de como realmente funciona esse mundo da licenciatura, de lecionar.
Lic. 9	Se eu acho que a participação do PIBID tem contribuído com a minha formação? Sim, eu como eu disse no início, sempre tive muito receio de atuar como professor mesmo, escolhendo a licenciatura, mas o PIBID ajuda a esse desenvolvimento prático mesmo. Então para mim o PIBID foi fundamental para o meu desenvolvimento tanto acadêmico nas disciplinas da licenciatura quanto também na prática mesmo.
Lic. 10	Eu acredito que sim, que ele contribuiu, o pibid contribuiu sim para a minha formação. Acho que tudo, por isso que eu já falei na pergunta anterior, no sentido de que teve muito aprendizado, muito contato com textos científicos, muito métodos, até métodos de estudo. Esses métodos que a gente aprende para ensinar também servem para a gente aprender, então tiveram muitos proveitos. Acho que tudo o que eu falei na outra pergunta cabe nessa também.
Lic. 11	E com certeza isso contribuiu para minha formação, porque isso simplificou muitas perguntas que eu tinha na minha cabeça, muitas dificuldades que eu tinha em escolher ser professora, porque eu tenho medo ainda, né, mas eu tinha muito mais medo de não dar conta de entrar numa sala de aula e ensinar para aqueles alunos em ser uma professora dentro de sala de aula. Então acho que o PIBID traz tanto esse apoio teórico quanto esse apoio na prática, porque você não está sozinho ali dentro da sala de aula, você está com seus outros colegas que estão ali com o mesmo objetivo que você e vocês estão ali estudando para que vocês sejam uma pessoa

	melhor do que a gente é hoje, sabe? Tipo, de ser uma professora melhor e que a gente aprenda cada vez mais com a licenciatura e com o ensino em si.
Lic. 12	Eu acredito que a minha participação no pibid tem contribuído de forma que eu consiga adquirir experiência na sala de aula, também preparar a sequência, vivenciar o dia a dia da escola, criar relações ali no âmbito de trabalho e ver como seria uma possível atuação na área.
Lic. 13	Então, como eu disse também anteriormente, é um tema interessante, porque às vezes a gente consome várias, vários conteúdos é que vem dessa produção e a gente não só apenas consome, a gente não reflete de onde que está vindo aquilo, está vindo do mercado, ponto. A gente não estende, não vai além de onde vem aquele, aquele produto que chega para a gente. Sim, eu acho que significativamente, como de novo, é repetindo como eu disse anteriormente, nos estágios a gente é passa muito abatido. Lógico, o estágio contribui, mas a experiência no PIBID é mais ampla, mais abrangente, digamos assim.
Lic. 15	E com certeza a minha participação no PIBID contribuiu para minha formação, eu amadureci muito nesse primeiro ano por conta do PIBID em si e porque eu aprendi a fazer seminário do jeito que a faculdade pede. Eu aprendi, eu melhorei muito a minha oratória, tanto para apresentar as sequências de didática para os professores, tanto para apresentar para os alunos. Eu entendi como lidar com alunos de diferentes idades, porque eu estava com o primeiro A, mas eu também acompanhava a professora com o sexto ano, que é uma outra idade, e o terceiro colegial, que é uma outra fase da vida, então aprendi muito a conseguir conciliar e equilibrar todas essas idades, entender qual didática aplicar para cada um deles. E isso me ajudou muito, acredito que é uma diferença enorme para a docente que eu vou ser no futuro.

PERGUNTA:	O que você acha que poderia ser diferente durante o Pibid para que sua experiência formativa fosse mais efetiva?
LICENCIANDO	RESPOSTA
Lic. 1	Eu acredito que nada poderia ser diferente durante o pibid para que minha experiência fosse mais efetiva. Eu acho que tudo foi, ai, conforme eu esperava e do jeito certo, sabe? Eu acho que tudo foi muito bem e que deveria continuar assim, porque realmente ajuda muito, principalmente alunos do primeiro ano da faculdade que às vezes entra meio perdido, não sabe se vai para bacharel, se vai para licenciatura, então eu acredito que foi muito interessante a professora Thaís ter aceito alunos ingressantes, né. Eu acho que isso é uma iniciativa muito boa para poder conhecer a licenciatura saber um pouco da realidade para saber se iria sim para parte da licenciatura ou se não, não iria mesmo, porque eu acho importante antes de você fazer uma decisão muito séria na sua vida e quer se tornar professor porque ser professor tem uma grande responsabilidade. Antes de você virar professor de fato, você conhecer um pouquinho para ver se é algo que você gosta. Então eu acho que é válido essa questão.
Lic. 2	Não sei. Acho que nada.
Lic. 3	Acho que talvez a gente, eu entendo que é um espaço mais apertado, mas se a gente desenvolvesse algum projeto, talvez todos juntos, um projeto maior, digamos assim, alguma exposição, como a gente tem o exemplo do BioNativa com os nossos alunos, seria algo
Lic. 4	Talvez o que possa melhorar, que possa ser um diferencial, seria durante as apresentações. Houve sim críticas construtivas, houve sim comentários, mas talvez comentários um pouco mais aprofundados acerca da minha postura, acerca do meu tom de voz. Eu sei que não é uma aula de postura durante as apresentações, mas eu acho que para mim, particularmente, seria muito gratificante, seria muito gostoso, muito bom ter esse feedback sobre a minha postura, enfim, sobre tudo isso que eu comentei. Ademais, eu não vejo mais nada que poderia melhorar no pibid, sem dúvidas, é um programa sensacional, com muito apoio, com muita tiragem de dúvidas, com uma rede de apoio, no caso, muito sólida, que é os mestrandos e a professora Thaís. Então, sem dúvidas, eu não, não tenho o que falar, não tenho mais o que comentar sobre o que poderia melhorar.

Lic. 5	Eu não acredito que o PIBID deveria ser diferente assim da experiência formativa para ser mais efetiva, porque no meu ver, para mim, foi bem efetivo, sabe? Me possibilitou que eu aprendesse outras coisas, colocasse outras, conceitos em prática, outros tipos de metodologia em prática, porque a gente tem alunos diferentes, perfis de alunos diferentes, então, que demandam um outro certo tipo, um outro certo tipo de aula e não aquele tradicional ou aquele ou alguma metodologia tipo, às vezes cartaz para uma sala funciona bem, para outra não.
Lic. 7	Eu acho que o que poderia ser diferente, antes era em grupo, e agora eu acho que a professora Thaís deu uma percebida e agora é em dupla, então eu acho que isso é uma experiência que é você e outra pessoa, então não tem muito para quem jogar, né? Tipo, ou vai ou racha, realmente, então você tem que ser firme ali, estudar realmente para chegar lá, tá preparada. É, da mesma forma que acontece os ensaios curriculares, mas o PIBID, como eu disse, é uma coisa que acontece durante o ano todo. Você dá uma sequência a cada um bimestre, né?
Lic. 9	O que eu acho que poderia ser diferente durante o pibid para que a minha experiência fosse mais efetiva? Eu acho que talvez se tivesse mais atividades de reflexão mesmo de para a formação do tipo, porque utilizar determinada metodologia ou talvez se debruçar sobre mais metodologias, talvez seria mais interessante, mas eu acho bem completa a forma como o PIBID já é estruturado a forma como ele é da força para a gente poder atuar né então eu acho que é uma potência muito grande.
Lic. 10	O que eu acho que poderia ter sido muito diferente? Deixa eu pensar. Eu gostei, no geral, de como o PIBID foi. Eu achei que as obrigações e as cobranças foram muito, assim equilibradas. Eu não achei nem um pouco de exagero, achei que foi tudo bem assim coordenado. Não achei que teve nada além, eu acho que talvez mais contato entre o grupo geral do PIBID, mais troca ali, talvez com mais frequência. Eu sei que isso é difícil, no sentido de que, principalmente até as professoras, tem bastante compromissos, poucas janelas para reuniões e etc. e a vida acadêmica também não é fácil. Mas eu acho que talvez uma troca maior entre os grupos didáticos do PIBID, entre os próprios membros, eu acho que seria muito proveitoso. Talvez um contato maior, uma quebra de gelo, se tornar realmente uma família maior para justamente na troca e talvez elaborar até outros projetos, até dentro do PIBID. Acredito que como está ocorrendo agora, de que está sendo elaborada uma pesquisa e tal, então eu acho que talvez essa troca, esse contato é maior entre os próprios membros.
Lic. 11	O que eu acho que poderia ser diferente durante o pibid para que minha experiência formativa fosse mais efetiva? Eu acho que ter tempo de passar mais tempo na escola e também a gente ler mais livros e ter mais discussões sobre esses livros do que a gente teve, então a gente leu alguns artigos, a gente leu alguns capítulos de livros que a professora Thaís pediu, a gente discutiu sobre ele, fez resenhas e tudo mais de da divulgação científica dentro da sala de aula, então tipo, isso é uma coisa que eu achei muito interessante, isso é uma coisa que que eu gostaria de ter tido mais de ter tido mais oportunidades de ver mais sobre, sabe? De colocar divulgação científica dentro da sala de aula, de como abordar a ciência dentro da sala de aula, como a gente fazer com que os nossos alunos eles sejam mais ativos, né? Tipo, que eles interessem mais na realidade que a gente vive hoje. Então eu acho que quando o PIBID ele trazia não só essas reuniões pra gente mostrar nossa sequência didática, mas também pra gente falar sobre esses temas, pra gente conversar mesmo sobre as nossas opiniões sobre esses artigos e livros que a gente lia, Isso me deixava muito mais segura e muito mais interessada, né? Então acho que se a gente tivesse a oportunidade de ter tido reuniões com mais, com mais propósitos igual a esse, teria sido melhor do que foi. Tipo, não teria sido ruim, muito bom, mas eu sinto que teria dado uma base teórica melhor.
Lic. 12	Acredito que não tenha nenhuma mudança que pudesse ser feita.
Lic. 13	Acho que talvez a gente, eu entendo que é um espaço mais apertado, mas se a gente desenvolvesse algum projeto, talvez todos juntos, um projeto maior, digamos assim, alguma exposição, como a gente tem o exemplo do BioNativa com os nossos alunos, seria algo bem interessante.
Lic. 15	E o que eu acho que poderia ser diferente? Acredito que tudo para mim está muito bom no PIBID, eu acho que as professoras estão conseguindo ministrar com maestria, tudo, mas eu acho que o que eu mudaria, seria, no começo a gente leu algumas partes do currículo paulista e aí eu acho que seria interessante, claro, é muito bom, né? Que nós que estamos no PIBID no

	projeto, possamos falar como a gente fala nas reuniões, né? Mas seria interessante também é ouvir esse conhecimento a mais da professora Thaís, da professora, uma aula mesmo assim delas explicando o que mais de forma mais sintetizada, né? E mais objetiva é a metodologia, os métodos, né? Aplicados de metodologia didática, o que é uma sequência didática? Esses conceitos que mesmo o básico são essenciais, né? E eu acabei aprendendo ali meio que na raça, fazendo na hora.

PERGUNTA:	Você se sente segura(o) em dar aulas expositivas dialogadas? Por quê? (Pode responder da forma mais sincera do mundo, é uma questão que queria entender nessa pesquisa).
LICENCIANDO	RESPOSTA
Lic. 2	Sim, a depender do perfil da sala as aulas expositivas funcionam bem.
Lic. 4	Sim, eu me sinto bastante seguro em realizar aulas dispositivas dialogadas, porque talvez seja pela minha própria personalidade, porque sempre que eu vou explicar algo, sempre que eu vou dar alguma aula ou até mesmo conversar com alguém, eu sempre espero uma reação daquela pessoa, eu sempre espero que quando eu fale alguma coisa, a outra pessoa, ela, comente também sobre o assunto, que ela entenda esse assunto, que ela tem que se aprofundar nisso, porque é muito gostoso quando você tá dando aula ou quando você tá explicando, você ter essa troca com o aluno, você ter essa troca com a outra pessoa. Então talvez seja, não sei, pela minha personalidade, mas eu me sinto bastante seguro, porque além de ser sim um desafio, querendo ou não, porque nós vamos estar abrindo um espaço para os alunos perguntarem nós vamos estar abrindo um espaço para realizar dúvidas e até mesmo às vezes a gente não vai ter todas as respostas às vezes eles podem chegar com o questionamento que nunca passou para nossa cabeça e aí a gente fica poxa, qual, qual, como que eu respondo isso agora né, porque é muito legal isso da gente mesmo não sabe algumas respostas porque a gente pode depois e pesquisar mais isso e saber sobre esse assunto para em uma próxima aula ou até mesmo no mesmo dia explicar para esse aluno e aí às vezes eles podem também trazer alguma coisa nova no meio dessas perguntas no meio dessa aula né que abre muito esse espaço para eles e aí a gente tem essa troca e tem um aprendizado mútuo porque tanto nós podemos aprender com eles quanto eles podem aprender com nós então esse ponto da aula expositiva dialogada dessa troca com o professor é algo que me deixa muito confortável e me deixa muito se.
Lic. 7	Eu me sinto segura, mas também a gente tem que entender que quando você faz uma aula dispositiva dialogada, pode ser que você fique, é, não tenha respostas, né? Que o diálogo não exista, mas é uma maneira muito boa de você se conectar ali. É sua primeira sequência é você consegue conversar. Os alunos menores eles são bem participativos, alunos maiores assim do ensino médio do nono ano eles ficam já é mais na deles assim. Mas eu acredito que os menores não tenham esse medo de estar certo e estar errado. E eu me sinto segura, eu acho que de todas as aulas que a gente fez no ano passado, todas elas eram dispositivas dialogadas. Eu confesso que eu não conhecia essa metodologia, mas agora é a que realmente é mais usada por mim e eu acredito que pela maioria dos pibidianos.
Lic. 9	E se eu me sinto seguro para dar aulas positivas dialogadas porque né é eu não me sinto muito seguro não pela questão do domínio do conteúdo né porque na metodologia expositiva dialogada a gente tem um professor como principal fonte do conhecimento digamos assim né partindo do ponto de vista do ensino tradicional, mas em aulas positivas dialogadas, eu não vejo um Eu acho que é muito difícil do professor conseguir medir a interação dos alunos. Por mais que você proponha um diálogo, é muito imprevisível se esse diálogo vai acontecer ou não, você depende muito da forma como o aluno recebe esse assunto. Então, eu acho que outras metodologias podem agregar mais para trazer o interesse do aluno ao assunto. É claro que ela é necessária em determinados conteúdos. Tem momentos que a gente não tem como fugir, mas o desenvolvimento dela atrelado a outras metodologias pode nos dar mais segurança e acho que um resultado mais promissor.
Lic. 11	Eu gosto de aula expositiva dialogada porque, querendo ou não, é uma coisa simples. Tipo assim, você tem ali o seu tema, você vai se falando as coisas, os alunos estão participando e

	tudo mais. A gente tem pouco tempo, então acaba que para 45 minutos, 50 minutos, mouse positiva dialogada é o que a gente consegue fazer dentro de uma sala de aula para aplicar determinada determinado conteúdo. Só que eu não gosto muito de aulas positiva dialogada porque eu sinto que falta alguma coisa, então eu me sinto confortável em fazer porque é mais fácil, então tipo assim, eu não preciso quebrar muito a cabeça para falar sobre isso. Você vai ali, revisa o conteúdo, planeja falar sobre coisas específicas, perguntas que você vai fazer para o aluno e tudo mais. Mas eu acho que falta alguma coisa, sabe? Sei lá, a gente fazer uma atividade junto, chamar mais o aluno para ele responder ou participar de jogos ou fazer grupos com que eles resolvam o problema, sabe? Entre eles e a gente fique ali só, tipo, fazendo com que eles pensem em outra forma de resolver aquilo ou dizer se eles estão indo pelo caminho certo ou não. Então, assim, eu sinto que a dispositiva dialogada, ela é uma coisa que traz segurança porque é mais simples, a gente só chega lá, fala o conteúdo e os alunos perguntam uma coisinha ou outra de vez em quando, mas não é o que eu gosto de fazer, porque eu sinto que falta interação e falta os colocar para pensar, sabe? Deles terem que resolver o problema ou deles se interessarem por aquele conteúdo, às vezes é um conteúdo muito denso, às vezes é um conteúdo muito chato. E por mais que seja mais simples você fazer um mouse positivo dialogado, às vezes não é o que o aluno precisa para ele entender alguma coisa, sabe? Então acho que essa é a minha opinião.
Lic. 12	E com relação a minha segurança em dar aulas expositivas dialogadas, eu acredito que isso facilita a condução da aula e do conteúdo, facilitando a compreensão dele e também considerando que os alunos, a partir dessa condução das aulas expositivas, o conhecimento pode ser construído com calma e com uma base mais forte. Então acredito que dessa forma ele consegue compreender melhor o conteúdo e não esquecer, porque foi algo discutido, que ele entendeu.
Lic. 15	E eu acho que eu com certeza me sinto segura para dar aulas expositivas dialogadas agora, porque eu treinei muito, né? Eu me preparei muito, eu fiquei muitas noites sem dormir antes de dar a minha primeira, segunda e terceira aula, ficava muito nervosa e eu sinto que eu cresci e amadureci muito ao longo das sequências. Eu consegui ver, né? De forma muito, muito específica assim o meu desenvolvimento da minha primeira, a da minha primeira sequência didática para a última aplicada, né? Então acho que eu cresci muito nesse ano, amadureci muito e também o fato de eu já ter é, esse contato com a turma já conhecia eles, criei um vínculo de confiança. Eles também é começaram a me respeitar, me escutar, é se empolgar, engajar nas aulas. Então eu sinto que eu aprendi muito tudo quanto questões, questões e termos técnicos, né? Sobre o que o que fazer, o que é sequência didática, os conceitos, todas essas partes, mas também a parte que não dá para colocar no livro, né, que é como lidar com o aluno, como criar esse vínculo de confiança, como estabelecer, né, esse relacionamento, o que fazer, o que não fazer, que você aprende justamente na prática e por isso que eu acho tão legal a proposta do PIBID, que é realmente aprender na prática, errar e acertar no seco ali e ir melhorando cada vez mais, fazer essa autoavaliação, ver o que dá para melhorar, o que não dá e se modificando e melhorando ao longo do projeto.

8 ANEXOS

ANEXO A

APRESENTAÇÃO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA DO GRUPO A – SLIDES






HABILIDADES
(EF07CI18) Identificar as unidades de conservação existentes no território paulista e argumentar sobre suas características e importância em relação à preservação, à conservação e ao uso sustentável.
(EF09CI12B) Propor estratégias de uso sustentável dos espaços relacionados às áreas de drenagem, rios, seus afluentes e subafluentes, próximos à comunidade em que vive.


OBJETIVO GERAL
Promover a compreensão integrada da agricultura sustentável e da produção científica no ensino de Ciências e Biologia, capacitando os estudantes a analisar criticamente práticas agrícolas, reconhecer seus impactos ambientais, sociais e econômicos, e aplicar o método científico para investigar, propor e comunicar soluções sustentáveis para os desafios da agricultura no Brasil e no mundo.

OBJETIVOS SECUNDÁRIOS

- Compreender os conceitos, princípios e características da agricultura sustentável, relacionando-os à preservação ambiental, à justiça social e à viabilidade econômica.
- Identificar os principais benefícios e desafios da agricultura sustentável, especialmente no contexto brasileiro.
- Analisar criticamente os impactos do uso de agrotóxicos, do desmatamento e das condições de trabalho no campo sobre a saúde humana e o meio ambiente.
- Desenvolver a capacidade de observação, questionamento e formulação de hipóteses a partir de problemas reais ligados à agricultura.
- Aplicar as etapas do método científico na investigação de temas relacionados à produção agrícola sustentável.
- Incentivar a produção científica escolar por meio da elaboração de relatórios, projetos, feiras de ciências e outras formas de divulgação do conhecimento.
- Estimular a atitude ética, responsável e cidadã frente às questões ambientais, sociais e científicas envolvidas na produção de alimentos.
- Promover a interdisciplinaridade entre Ciências, Biologia e temas socioambientais, favorecendo uma visão crítica e integrada da realidade.

Desenvolvimento

Da Aula 1

1. Introdução sobre agricultura
2. Introdução sobre sustentabilidade
3. Dialogar sobre a agricultura convencional e monocultura
4. Comentar sobre os impactos
5. Discussão com a turma sobre o assunto e ouvir deles sobre o tema

Desenvolvimento

Da Aula 2

1. Apresentação de banners contendo iniciações científicas, artigos, linhas de pesquisa...
2. Simulação de congresso
3. Cada docente irá ficar responsável por comentar sobre coisas do gênero: O que os levou a pesquisar sobre aquilo, como aquela pesquisa auxilia no mundo não só científico mas também no dia a dia, comentar sobre como eles conseguiram realizar aquela pesquisa, as fontes utilizadas, a trajetória deles...

Desenvolvimento

Da Aula 3 e 4

1. Divisão da turma em três / quatro grupos
2. Criação de maquetes exemplificando alguns tipos de agricultura, com o auxilio dos docentes (os alunos terão, além disso, maquetes criadas pelos docentes para se guiarem)
3. Criação de cartazes explicando sobre a maquete
4. Apresentação dos cartazes para a turma

Exemplos









AVALIAÇÃO



A avaliação será realizada de forma formativa, contínua e processual, considerando o envolvimento dos estudantes ao longo das quatro aulas propostas.

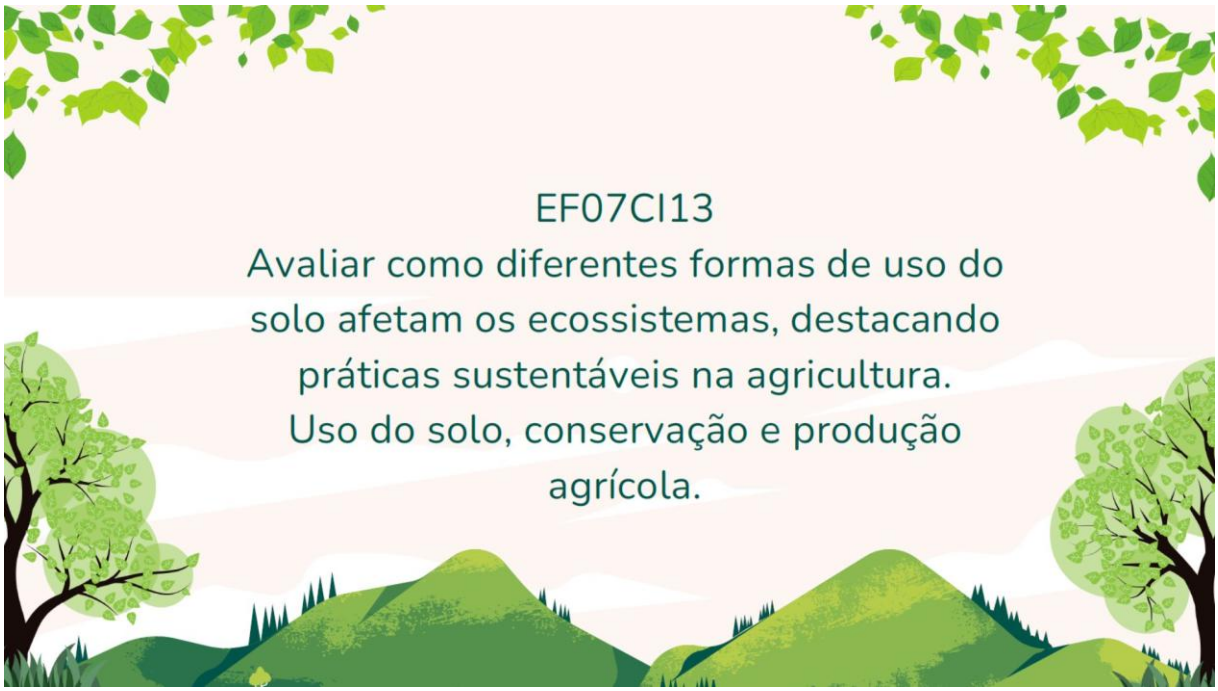
- Aula 1: a capacidade de relacionar os conhecimentos adquiridos com os prévios e com o contexto no qual o estudante está inserido, bem como o interesse demonstrado durante a discussão coletiva.
- Aula 3: envolvimento dos alunos durante a apresentação dos banners científicos, a articulação de ideias e opiniões acerca do tema e a habilidade de relacionar as pesquisas realizadas com os conceitos teóricos estudados
- Aula 4: elaboração de maquetes e cartazes, possibilitando a observação do empenho, da troca de ideias e do trabalho em grupo
- Aula 5: resultados obtidos e a apresentação desses aos colegas.


OBRIGADO
PELA
ATENÇÃO

ANEXO B

APRESENTAÇÃO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA DO GRUPO B - SLIDES





Objetivos

Avaliar como diferentes formas de uso do solo impactam os ecossistemas, reconhecendo práticas agrícolas sustentáveis que contribuem para a conservação ambiental e a produção de alimentos.

- Identificar diferentes formas de uso do solo (agricultura intensiva, monocultura, agroecologia, pecuária, áreas urbanas);
- Comparar práticas agrícolas convencionais e sustentáveis, destacando vantagens e limitações;
- Desenvolver uma postura crítica e responsável sobre o uso consciente do solo.

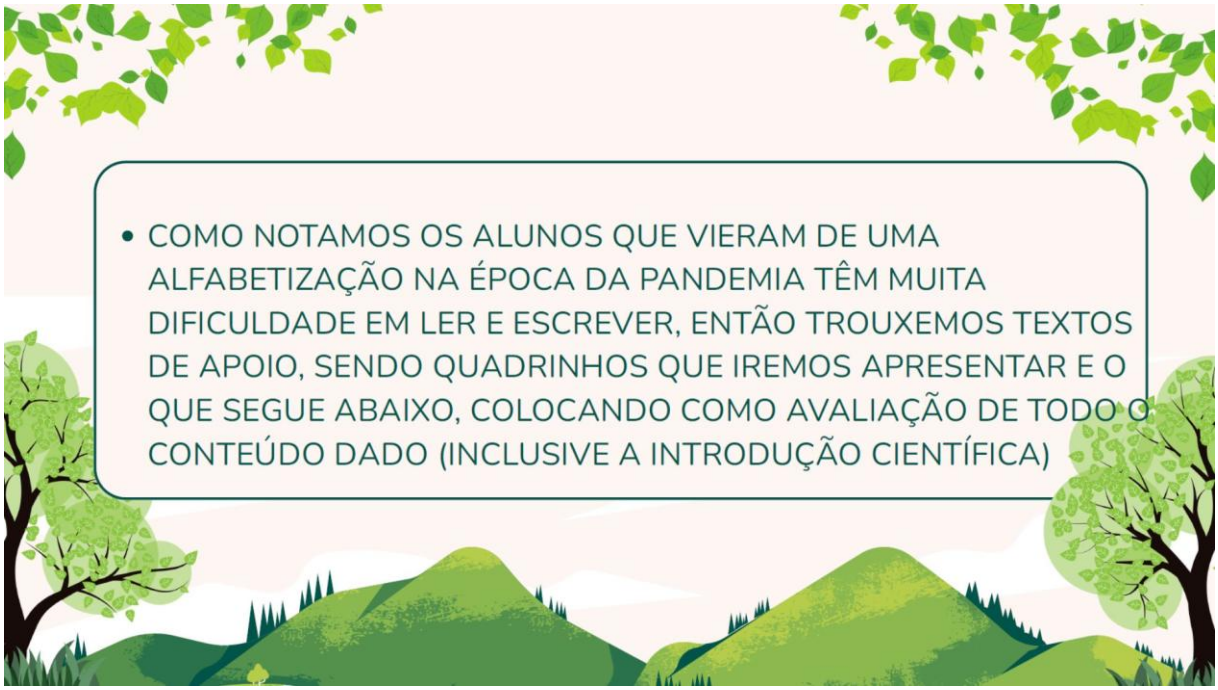
Agricultura sustentável

1- O que é agricultura sustentável?
2- O problema da agricultura convencional.
3- Pilares da agricultura sustentável (tópico central)
4- Tipos de agricultura sustentável.

- Perguntas disparadoras
- Expositiva-Dialogada



Introduzir a agenda 2030, com foco nas ODS's
3- Saúde e bem-estar
7- Energia acessível e limpa
12- Consumo e produção responsável
13- Combate às alterações climáticas
14- Vida debaixo d'água
15- Vida sobre a terra


• COMO NOTAMOS OS ALUNOS QUE VIERAM DE UMA ALFABETIZAÇÃO NA ÉPOCA DA PANDEMIA TÊM MUITA DIFICULDADE EM LER E ESCREVER, ENTÃO TROUXEMOS TEXTOS DE APOIO, SENDO QUADRINHOS QUE IREMOS APRESENTAR E O QUE SEGUE ABAIXO, COLOCANDO COMO AVALIAÇÃO DE TODO O CONTEÚDO DADO (INCLUSIVE A INTRODUÇÃO CIENTÍFICA)


Horta & Liça
O livro Horta&liça apresenta noções básicas sobre o cultivo de hortaliças, destacando sua importância para a alimentação, a saúde e o meio ambiente. A obra aborda a classificação das hortaliças, os principais fatores que influenciam o cultivo como solo, água, luz e nutrientes e as etapas do manejo agrícola, do plantio à colheita. Também enfatiza práticas de agricultura sustentável e o uso consciente dos recursos naturais. Por fim, o livro valoriza o cultivo de hortaliças como ferramenta educativa, especialmente em hortas escolares, integrando conhecimentos científicos, ambientais e hábitos alimentares saudáveis.
Escaneie para ter acesso ao livro

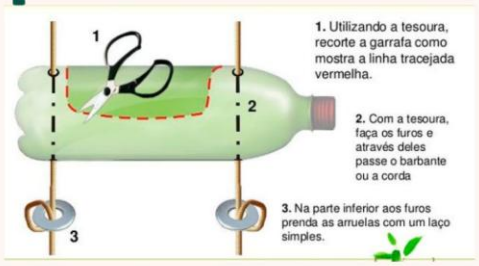
Texto de apoio

O Futuro na Nossa Mesa

Você já parou para pensar de onde vem o alimento que está no seu prato? Para que uma maçã ou um grão de feijão chegue até você, é necessário solo fértil, muita água, sol e o trabalho de muitas pessoas. A Agricultura Sustentável é uma forma de produzir alimentos respeitando o ritmo da natureza. Enquanto a agricultura convencional muitas vezes foca apenas na quantidade (usando muitos químicos e desmatando áreas), a sustentável busca o equilíbrio. Ela se baseia em três pilares: cuidar do meio ambiente, garantir que o agricultor tenha uma vida digna e produzir alimentos saudáveis para quem come.

Atividade prática

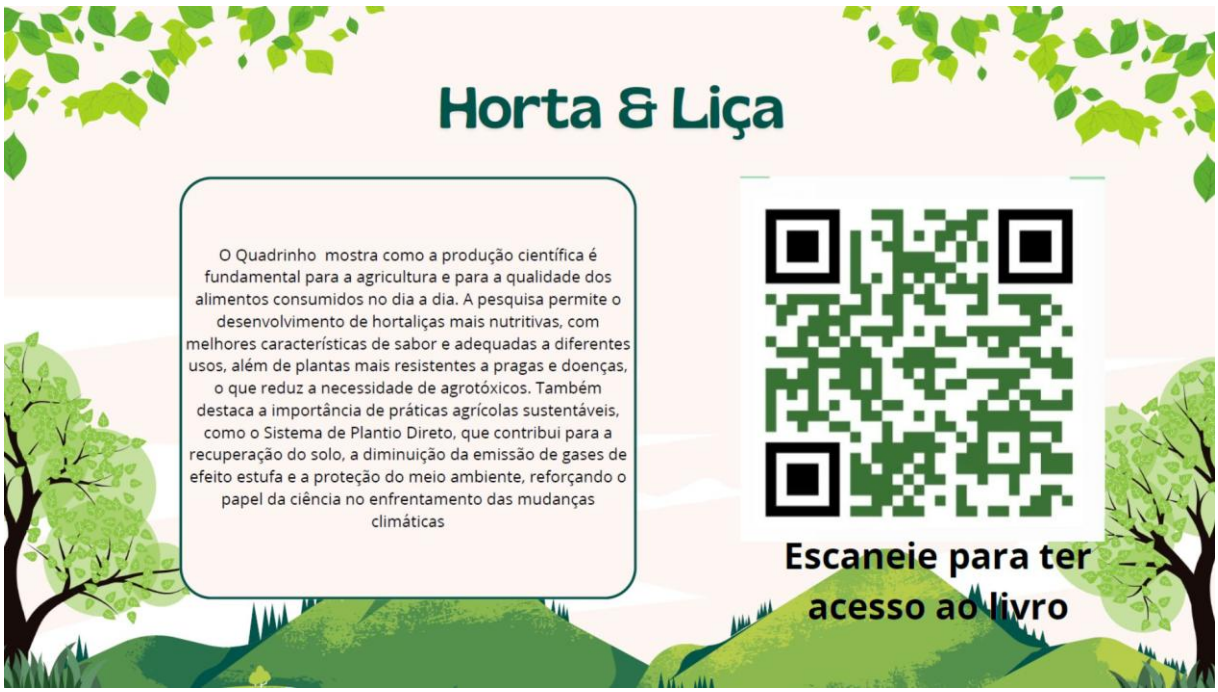









Introdução científica
• Introdução: A ciência é uma construção humana, histórica e social, influenciada por diferentes contextos e acessível a todos.
• Fundamentação Teórica: O conhecimento científico é produzido de forma dinâmica e historicamente desigual, exigindo a superação de visões positivistas e excludentes sobre quem pode fazer ciência.
• Ciência, Sociedade e Cultura: A ciência se desenvolve em constante interação com a sociedade, sendo influenciada por fatores políticos, culturais, tecnológicos e ambientais.
•Diversidade na Ciência e Representatividade: A participação de grupos diversos é essencial para uma ciência mais inclusiva, justa e capaz de responder aos desafios sociais.
• Metodologia: O ensino de ciência será desenvolvido por metodologias ativas, com destaque para a Aprendizagem Baseada em Projetos, promovendo o protagonismo estudantil e a investigação de problemas reais.


Horta & Liça
O Quadrinho mostra como a produção científica é fundamental para a agricultura e para a qualidade dos alimentos consumidos no dia a dia. A pesquisa permite o desenvolvimento de hortaliças mais nutritivas, com melhores características de sabor e adequadas a diferentes usos, além de plantas mais resistentes a pragas e doenças, o que reduz a necessidade de agrotóxicos. Também destaca a importância de práticas agrícolas sustentáveis, como o Sistema de Plantio Direto, que contribui para a recuperação do solo, a diminuição da emissão de gases de efeito estufa e a proteção do meio ambiente, reforçando o papel da ciência no enfrentamento das mudanças climáticas
Escaneie para ter acesso ao livro

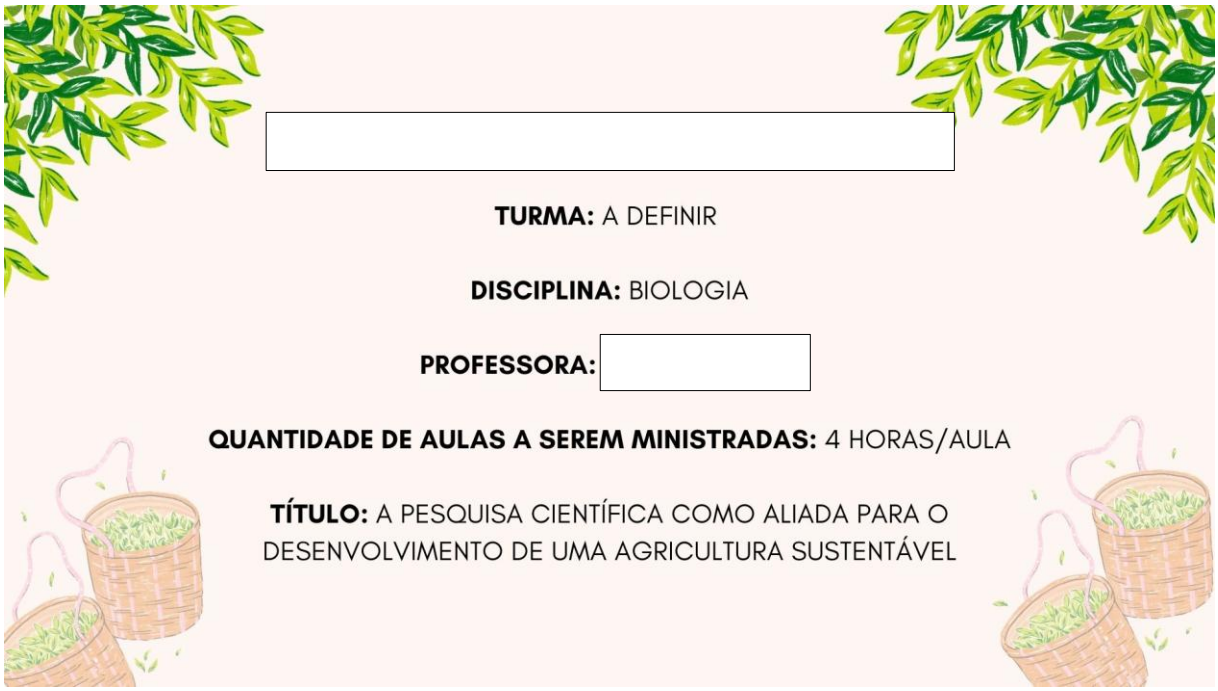

Avaliação
•Iremos avaliar por meio da escrita os métodos que cada aluno propôs em prol da sustentabilidade utilizando a introdução científica.
Item 3
12.5%
Item 2
25%
Item 1
62.5%


Obrigada!

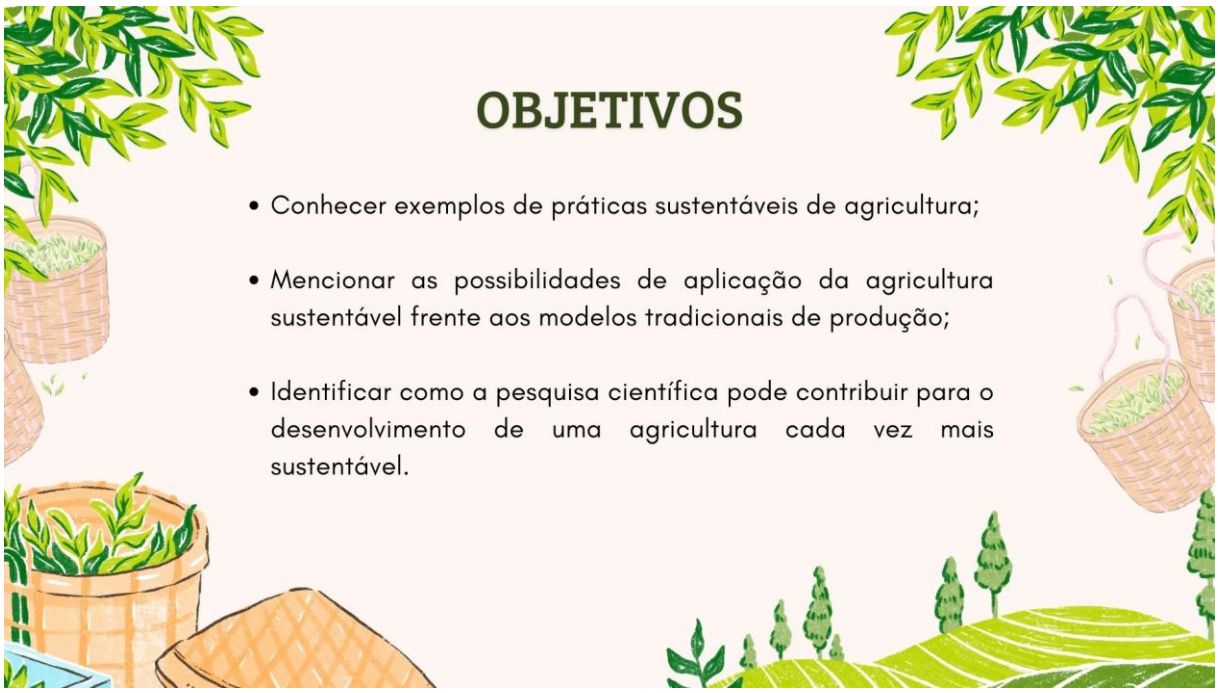
ANEXO C

APRESENTAÇÃO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA DO GRUPO C - SLIDES






OBJETIVOS
• Conhecer a metodologia científica de pesquisa a partir do desenvolvimento de atividades relacionadas ao cotidiano;
• Revisar o que é agricultura e seus modos de desenvolvimento;
• Identificar potenciais desafios no âmbito dos modelos tradicionais de produção agrícola que impactam o ambiente de modo abrupto e progressivo;


OBJETIVOS
• Conhecer exemplos de práticas sustentáveis de agricultura;
• Mencionar as possibilidades de aplicação da agricultura sustentável frente aos modelos tradicionais de produção;
• Identificar como a pesquisa científica pode contribuir para o desenvolvimento de uma agricultura cada vez mais sustentável.


SEQUÊNCIA DIDÁTICA

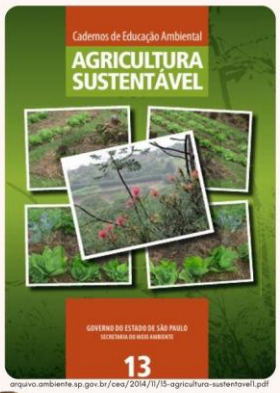

AULA 1 -
CONHECENDO A AGRICULTURA
SUSTENTÁVEL

OBJETIVO: Reconhecer as práticas de agriculturas sustentáveis, discutindo as metodologias tradicionais de produção.

- Apresentação do objetivo da sequência desenvolvida;
- Leitura e discussão de texto sobre: o que é agricultura; as práticas convencionais e sustentáveis; impactos no meio ambiente e a importância da economia do campo;
- Produção de texto: os alunos irão produzir um resumo de no mínimo 15 linhas sobre o tema, após leitura e discussão.

Leitura e produção de texto

Livro de referência



arquivo.ambiente.sp.gov.br/cea/2014/11/15-agricultura-sustentavel1.pdf

- O que é Agricultura Sustentável?
- Principais Práticas:

Rotação;
Alelopatia;
Manejo;
Variedade e Adaptação.

- Comercialização
- Impactos

Leitura e produção de texto

Livro e capítulo de referência



CAPÍTULO 1

PRÁTICAS SUSTENTÁVEIS NA PRODUÇÃO DA CANA-DE-AÇÚCAR

Vilma Beatriz Kamura, Cristiano Alberto de Andrade, Ana Paula Contador Packer, Osvaldo Machado Rodrigues Cabral, André May, Sonja de Oliveira Procópio, Agliberto Resende e Antonio Dias Santiago

ambiente.sp.gov.br/ceea/2014/11/15-agricultura-sustentavel1.pdf

- Manejo sustentável da cana-de-açúcar
- Sistema de cultivo:

Implantação da cultura;
Mudas pré-brotadas;
Fase de reforma.

- Efeitos do recolhimento parcial da palha na colheita

Leitura e produção de texto

Texto para os alunos com caça-palavras

Agricultra Sustentável

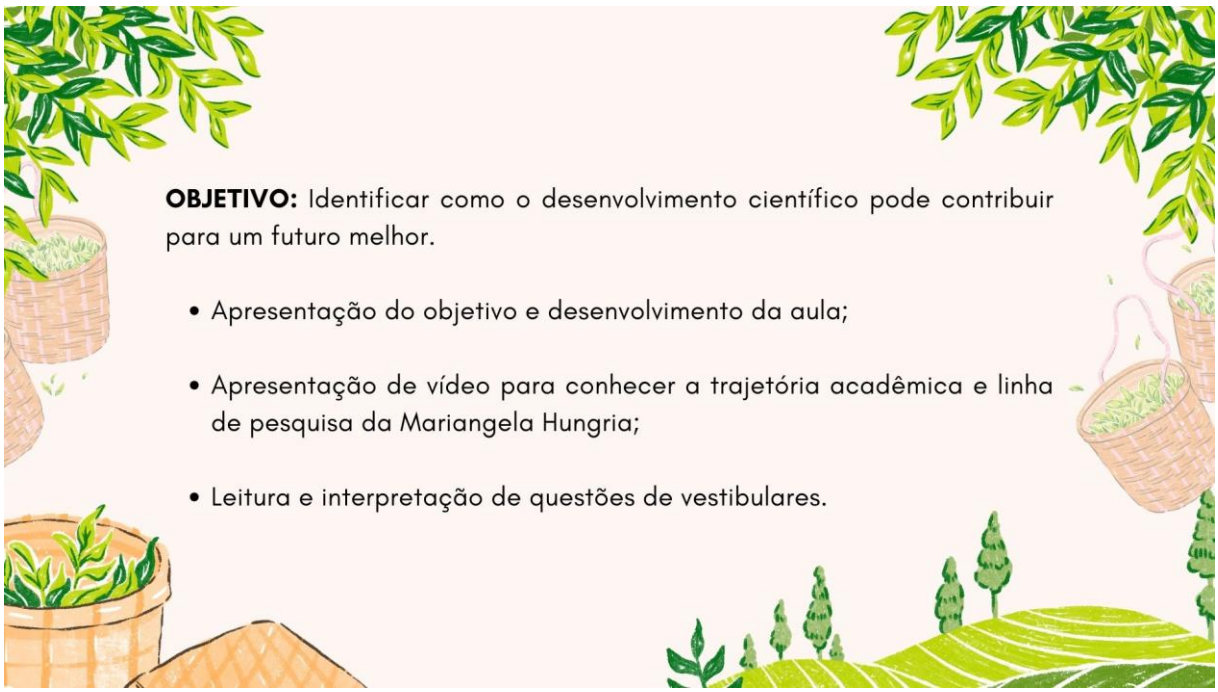
As palavras deste caça palavras estão escondidas na horizontal, vertical e diagonal, sem palavras ao contrário.

C	C	L	O	O	E	I	O	I	D	C	M
W	A	L	S	D	K	T	R	T	O	O	A
M	N	E	O	E	E	E	G	M	H	A	L
U	A	O	L	O	E	E	Â	D	G	T	I
H	D	U	O	U	T	E	N	R	O	K	M
M	E	I	O	A	M	B	I	E	N	T	E
H	A	L	D	R	H	C	C	E	M	T	N
E	Ç	M	C	A	U	O	O	O	T	M	T
T	U	A	I	L	H	I	R	O	O	T	A
E	C	W	T	N	S	A	M	R	E	I	Ç
N	A	O	A	N	P	I	H	N	E	C	Ã
E	R	O	S	S	E	H	O	Y	I	S	O

AGRICULTOR
ALIMENTAÇÃO
CANADEAÇUCAR
MEIOAMBIENTE
ORGÂNICO
SOLO

https://rachacuca.com.br/palavras/caca-palavras/criar/


AULA 2 -
A PESQUISA CIENTÍFICA COMO
CAMINHO PARA O FUTURO


OBJETIVO: Identificar como o desenvolvimento científico pode contribuir para um futuro melhor.
• Apresentação do objetivo e desenvolvimento da aula;
• Apresentação de vídeo para conhecer a trajetória acadêmica e linha de pesquisa da Mariangela Hungria;
• Leitura e interpretação de questões de vestibulares.

BIOGRAFIA DA PESQUISADORA

Watch video on YouTube
Error 153
Video player configuration error

Mariangela Hungria

BIOGRAFIA DA PESQUISADORA

GOV e texto sobre a autora



Mariangela Hungria é a primeira brasileira a receber o prêmio Nobel da Agricultura

- Infância
- Maternidade
- Pesquisa
- Legado

EXERCÍCIOS DE VESTIBULARES

Exemplo de questão

Exercício 1: (VUNESP 2009)
Variedades de cana-de-açúcar adaptada aos diversos climas e solos brasileiros, altamente produtivos e com alto teor de açúcar ou fibra, vêm sendo desenvolvidas há anos por técnicas tradicionais de melhoramento genético. O Programa da FAPESP de Pesquisa em Bioenergia (Bioen) quer ajudar a acelerar o desenvolvimento dessas variedades por meio da manipulação genética do metabolismo energético das planta cultivadas, gerando, assim, vantagens competitivas para a produção brasileira de etanol. (Pesquisa Fapesp, julho de 2008. Adaptado)

É grande o interesse sobre a planta mencionada. As pesquisas citadas possibilitam produzir:

A)
um açúcar mais diet para pessoas diabéticas.

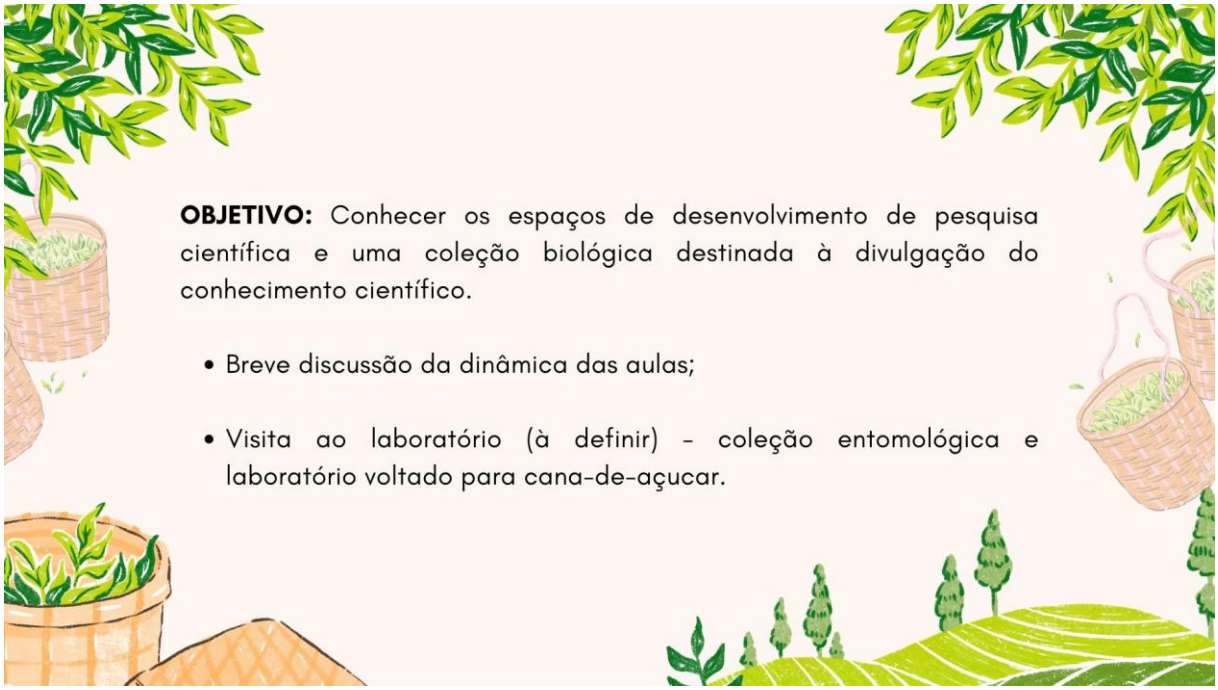
B)
um adoçante menos doce para pessoas não diabéticas.

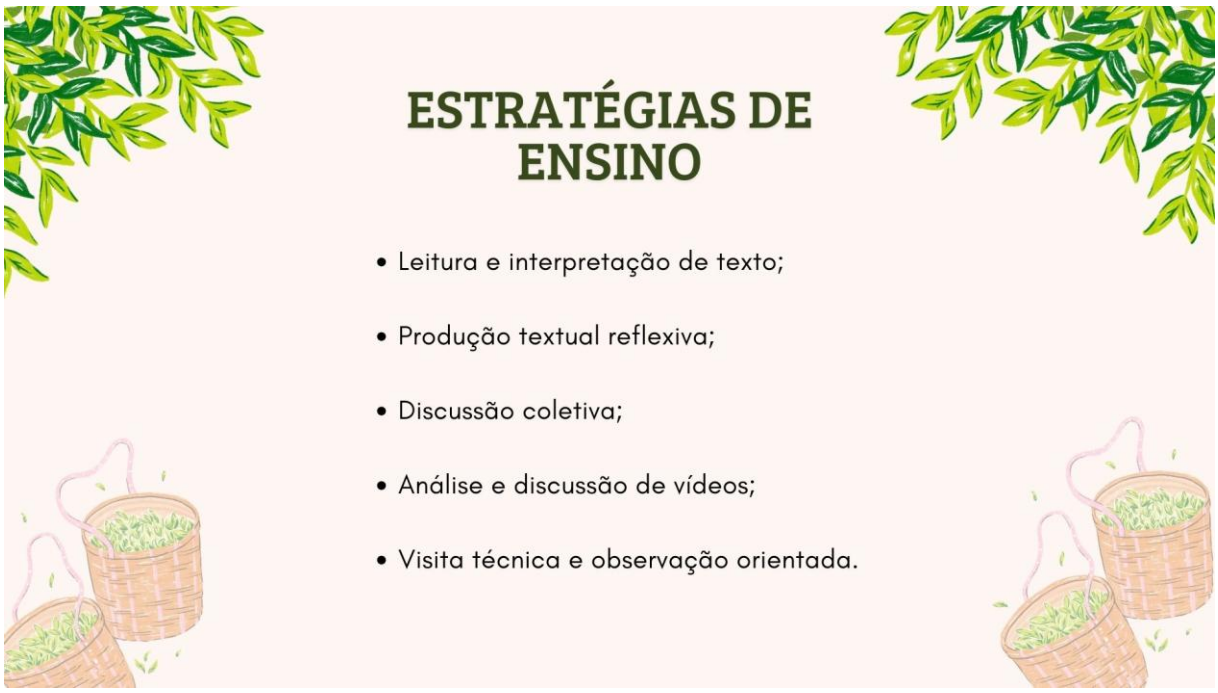
C)
combustíveis e derivados idênticos ao petróleo.

D)
energia térmica a partir da combustão de fibras vegetais.

E)
biocombustíveis menos poluentes.

AULA 3 e 4 - VISITA GUIADA À FCAV


OBJETIVO: Conhecer os espaços de desenvolvimento de pesquisa científica e uma coleção biológica destinada à divulgação do conhecimento científico.
• Breve discussão da dinâmica das aulas;
• Visita ao laboratório (à definir) - coleção entomológica e laboratório voltado para cana-de-açucar.


ESTRATÉGIAS DE ENSINO
• Leitura e interpretação de texto;
• Produção textual reflexiva;
• Discussão coletiva;
• Análise e discussão de vídeos;
• Visita técnica e observação orientada.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília: MEC, 2018.

BRASIL. Ministério Ciência, Tecnologia e Inovação. Mariangela Hungria é a primeira brasileira a receber o prêmio Nobel da Agricultura. [Brasília]: Ministério Ciência, Tecnologia e Inovação, 14 mai. 2025 Disponível em: https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-o-mcti/noticias/2025/05/mariangela-hungria-e-a-primeira-brasileira-a-receber-o-premio-nobel-da-agricultura.

KAMIYAMA, Araci (coord.). Agricultura sustentável. São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente – Coordenadoria de Biodiversidade e Recursos Naturais, 2011. (Cadernos de Educação Ambiental, 13). ISBN 978-85-86624-84-1. Disponível em: https://arquivo.ambiente.sp.gov.br/cea/2014/11/13-agricultura-sustentavel1.pdf

RAMOS, Nilza Patrícia; ANDRADE, Cristiano Alberto de; PACKER, Ana Paula Contador; CABRAL, Osvaldo Machado Rodrigues; MAY, André; PROCÓPIO, Sérgio de Oliveira; ROSSETTO, Raffaella; SANTIAGO, Antonio Dias. Práticas sustentáveis na produção da cana-de-açúcar. In: MORANDI, M. A. B.; PACKER, A. P.; MENDES, R.; TANURE, J. P. M.; ANDRADE, C. A. de; MENEZES, C. (eds.). Agricultura & meio ambiente: a busca pela sustentabilidade. Brasília, DF: Embrapa, 2024. Cap. 1. Disponível em: https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/1170320/1/Ramos-Praticas-sustentaveis-2024.pdf.

RACHA Cuca. Criador de caça-palavras. Disponível em: https://rachacuca.com.br/palavras/caca-palavras/criar/.

WORLD FOOD PRIZE. Prêmio Mundial da Alimentação 2025 | Mariangela Hungria. YouTube, 2025. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=TEl4R4GStdY.

MUITO OBRIGADO!

ANEXO D

APRESENTAÇÃO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA DO GRUPO D - SLIDES







Habilidades

- **EM13CNT304**

Analisar o funcionamento de equipamentos elétricos e/ou processos biológicos e químicos para propor soluções que visem à sustentabilidade.

- **EM13CNT203**

Avaliar e prever efeitos de intervenções nos ecossistemas, e seus impactos nos seres vivos e no corpo humano, com base nos mecanismos de manutenção da vida e nos ciclos biogeoquímicos.

Introdução

A agricultura moderna enfrenta o maior desafio do século, produzir mais alimentos com menos impacto ambiental. Para resolver essa equação, a Agricultura Sustentável surge não apenas como um conceito ecológico, mas como um campo de intensa Produção Científica.

Através do método científico, pesquisadores buscam soluções tecnológicas que preservam a biodiversidade, recuperam solos e garantem a segurança alimentar das futuras gerações.




Equilíbrio necessário
Integrar a viabilidade econômica com a justiça social e a preservação dos recursos naturais.
O papel da Ciência
O uso de biotecnologia, análise de dados e monitoramento por satélite para otimizar o plantio.
Função Científica
Transformar o campo em um laboratório vivo, onde a hipótese e a experimentação ditam as melhores práticas (como a rotação de culturas e o controle biológico).


Levantamento de conhecimentos prévios



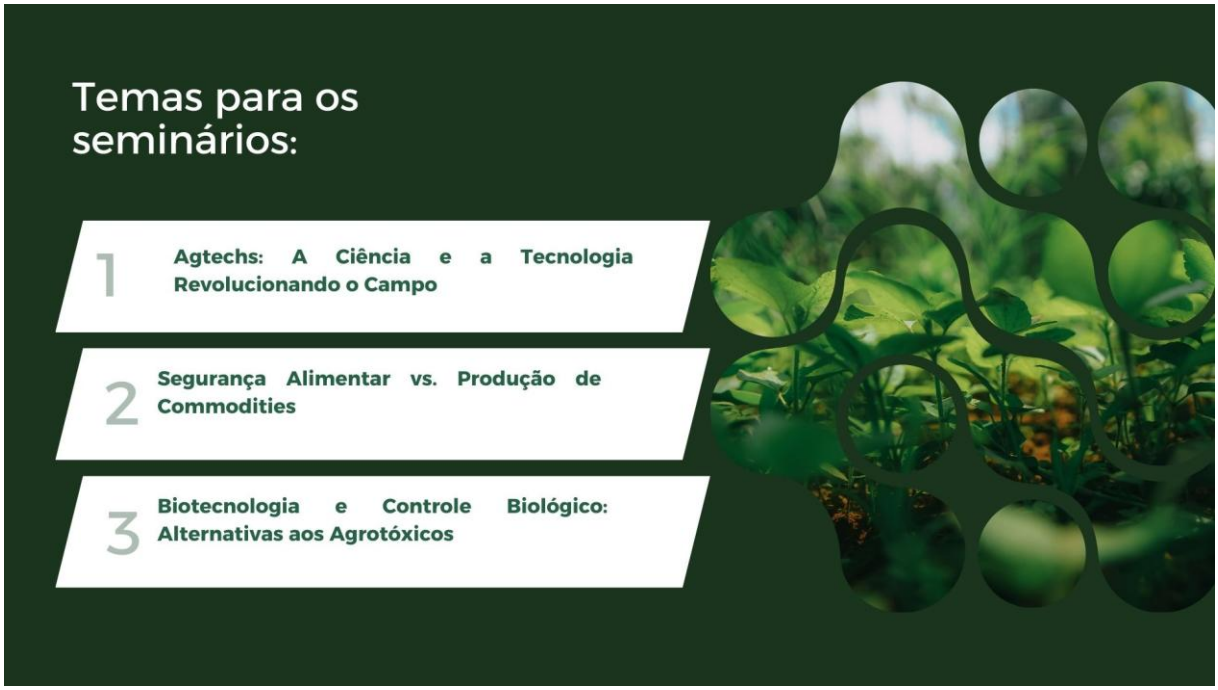
Importância na economia

O setor agropecuário é o principal motor do PIB brasileiro, colocando o país como um dos maiores exportadores do mundo. No entanto, o novo cenário econômico mundial exige que essa produção seja pautada na sustentabilidade. Hoje, a preservação ambiental é um ativo econômico: o mundo não quer apenas comprar alimentos, quer comprar produtos que venham de processos científicos responsáveis e regenerativos.

Agricultura familiar

Enquanto as grandes commodities focam no mercado externo, a Agricultura Familiar é a verdadeira responsável por alimentar a população brasileira. Ela se caracteriza pela gestão compartilhada pela família e pelo uso da terra como meio de vida e moradia. Além de sua força econômica, é o setor que melhor preserva os saberes tradicionais e a biodiversidade local, sendo o terreno mais fértil para práticas de Agricultura Sustentável. (Exemplo na nossa região: assentamento " Terra rica" em córrego rico, distrito de Jaboticabal.)




Temas para os seminários:
1
Agtechs: A Ciência e a Tecnologia Revolucionando o Campo
2
Segurança Alimentar vs. Produção de Commodities
3
Biotecnologia e Controle Biológico: Alternativas aos Agrotóxicos


Temas para os seminários:
4
Mudanças Climáticas e a Resiliência do Solo

Referências:

https://efape.educacao.sp.gov.br/curriculopaulista/ensino-medio/

https://www.uniara.com.br/legado/nupedor/nupedor_2010/00%

https://www.embrapa.br/visao-2030

https://censos.ibge.gov.br/agro/2017/

https://www.gov.br/mma

ANEXO E

APRESENTAÇÃO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA DO GRUPO E - SLIDES





Objetivos



1. Compreender o conceito de agricultura sustentável e sua importância ambiental, social e econômica.

2. Relacionar práticas agrícolas sustentáveis com a produção do conhecimento científico.

3. Desenvolver habilidades de investigação científica, observação, registro e análise de dados.

4. Estimular o pensamento crítico sobre o impacto da agricultura no meio ambiente e na sociedade.

METODOLOGIA

Aula expositiva-dialogada com conceitos essenciais:

- Agricultura sustentável
- Agroecologia
- Rotação de culturas
- Uso racional do solo e da água
- Redução de agrotóxicos

Discussão rápida (oral):

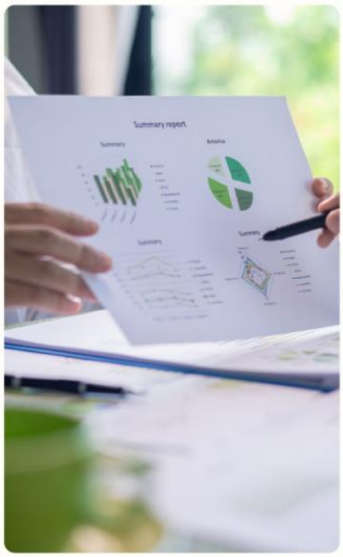
- Uso de agrotóxicos
- Desmatamento
- Produção de alimentos





Atividades

- Ensino por investigação
- Comparar sementes e frutos:
  - com adubo orgânico × sem adubo
- Elaboração de pequeno relatório ou redação, contendo Introdução, desenvolvimento e conclusão



Metodologia pt 2

- Uso de agrotóxicos
- Desmatamento
- Agricultura familiar
- Orgânicos
- alternativas para substituir o uso do agrotóxico

- Monocultura × agroecologia
- Agricultura convencional × sustentável

Discussão final
"A ciência pode tornar a agricultura mais sustentável?"

- **Apresentação dos grupos**
- **Debate orientado**



Avaliação



1. Participação

2. Registro no caderno

3. Argumentação oral



Referências

BRASIL. Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências da Natureza. Brasília: MEC, 2000.

ALTIERI, Miguel A. Agroecologia: bases científicas para uma agricultura sustentável. São Paulo: Expressão Popular, 2012.

GLIESSMAN, Stephen R. Agroecologia: processos ecológicos em agricultura sustentável. Porto Alegre: UFRGS, 2005.

CHASSOT, Attico. Alfabetização científica: questões e desafios para a educação. Ijuí: Unijuí, 2010.

DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, José André; PERNAMBUCO, Marta Maria.
Ensino de Ciências: fundamentos e métodos. São Paulo: Cortez, 2011.

JACOBI, Pedro. Educação ambiental, cidadania e sustentabilidade. Cadernos de Pesquisa, São Paulo, n. 118, p. 189–205, 2003.

EMBRAPA. Agricultura sustentável. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, s.d.

Muito obrigada

Discente:

UNESP