



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
INSTITUTO DE QUÍMICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS

Natália Cristine Carlos Costa

Dependência, precarização e desenvolvimento: denúncias e anúncios no âmbito da educação científica latino-americana a partir de coletivo de professores

Brasília – DF
2025

Natália Cristine Carlos Costa

Dependência, precarização e desenvolvimento: denúncias e
anúncios no âmbito da educação científica latino-americana a partir de
coletivo de professores

Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências da Universidade de Brasília como requisito parcial para a obtenção do título de Mestra em Educação em Ciências.

Orientador(a): Prof. Dr. Paulo Gabriel Francos dos Santos

Brasília – DF

2025

*Aos meus pais, Márcia e Elvio, por todo amor, apoio e conhecimento.
Aos mártires da caminhada latino-americana, que deram a vida à nossa causa.
Dedico.*

Agradecimentos

Agradeço a todas as pessoas queridas que participaram, contribuíram e acolheram a construção desta pesquisa.

Aos meus pais, Márcia e Elvio por, além de todo o amor e apoio, constituírem a base inicial para a minha formação pedagógica e política. Não esqueço das músicas de resistência e luta que ecoavam no nosso lar, sobretudo, a música “solo pido a dios” de Mercedes Sosa.

A minha irmã Juliana Caroline, por me ouvir, apoiar e incentivar cada etapa do processo desta pesquisa.

Aos meus avós Minervina, Domingas e Francisco por toda luta em fornecer os ensinamentos e tradições que reverberam nas próximas gerações.

As amigas do ambiente de trabalho escolar, Carol, Sérgio, Lucas, Nicole e Vitória que forneceram reflexões acerca dos desafios da prática docente.

À Pastoral da Juventude, pela formação política que se desenvolveu na minha juventude, guiada pela Teologia da Libertação, despertou os primeiros contatos com as lutas históricas latino-americanas, em especial agradeço à Heloiza Bianca, Karla Beatriz, Mariane Marques e Jardel.

Ao meu amor, Jhuly Bastos, por todo carinho, paciência, compreensão, escuta e apoio durante esta pesquisa, suas palavras garantiam o incentivo necessário para que eu pudesse acreditar em mim.

À Thais Silva por todo o companheirismo nos momentos de desafios e alegria da pós-graduação.

Aos integrantes do grupo de pesquisa Educação em Ciência e Matemática no contexto CTS, por sua formação qualificada em contribuir para o desenvolvimento deste trabalho, em especial: Carolina Pontes, Ravenna Honara, Ariel Brito, Gabriel Mallmann, Diogo Pacher, Amanda Eloisa, Bruno Souza e Lucas Maia.

Ao meu querido orientador, Paulo Gabriel Franco dos Santos, que, com seu rigor teórico, intelectual e qualificado, acolheu e orientou o desenvolvimento desta pesquisa, sobretudo reforçando a importância de retomar a construção de agendas de pesquisa comprometidas com o desenvolvimento nacional e a soberania. Nestes oito anos de trabalho conjunto, suas defesas, denúncias, anúncios e esperanças para a educação científica foram e continuam sendo fonte de inspiração. Tenho profunda gratidão por todo o processo percorrido até aqui.

Agradeço ao corpo discente do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências da Universidade de Brasília e ao auxílio do Conselho Nacional de Desenvolvimento em Pesquisa.

Nuestra Generación cumplirá su tarea.
El cartel de la Revolución. Cartaz de Daysi García, 1984.

RESUMO

A presente pesquisa está centralizada no debate do Ensino de Ciências na América Latina, considerando as nuances da educação e do trabalho docente contextualizados nas contradições de quem reside na periferia do capitalismo. O problema de pesquisa se evidencia a partir das consequências da relação da dependência sobre os processos formativos, particularmente no Ensino de Ciências, com a importação dos modelos de educação, das produções, participação em C&T e da superexploração do trabalho docente evidenciado no avanço de políticas neoliberais no ensino. A partir do enfrentamento dos desafios enunciados pela teoria da dependência, este trabalho destaca a potencialidade dos coletivos de professores organizados em mobilizar aspectos da educação científica para a construção de um projeto nacional comprometido com a emancipação social e política no território. Por meio da Pesquisa-Ação-Participatória, busca-se compreender como um grupo de pesquisa, vinculado à rede UnB-UFSCar, caracteriza-se como um coletivo de Educação e Ensino de Ciências qualificado para se apropriar das lutas históricas latino-americanas e, ao mesmo tempo, convocar o papel da infraestrutura científica e tecnológica na formulação de pressupostos que fundamentam uma educação científica comprometida com a realidade nacional. Os resultados mostram quatro dimensões analíticas importantes: o/a trabalhador/a da educação diante dos desafios para a construção de agendas contra-hegemônica, evidenciando a superexploração do trabalho docente como entraves na continuidade do seus processos formativos e nas conexões políticas de enfrentamento da realidade; a atuação na infraestrutura científica e tecnológica a partir do ensino de ciências, retomando a importância da atuação do professor-pesquisador em investigar a própria realidade, no qual o grupo se insere guiado por valores políticos como emancipação, soberania e justiça social; a consolidação de agendas de pesquisas contra-hegemônicas frente às disputas pelo desenvolvimento, com ênfase na Educação Científica como elemento central na agenda do grupo; o conteúdo ético-político e técnico-científico da educação científica latino-americana: pressupostos e anúncios. Por fim, reivindica-se a necessidade de retomar os pressupostos formativos e políticos que consolidaram o PLACTS, com foco no desenvolvimento autônomo da pesquisa nacional, de modo a dialogar com as categorias da teoria marxista da dependência e analisar a formação científica na América Latina. Ressalta-se que a educação e a ciência não precedem o desenvolvimento, mas o acompanham mutuamente, por isso, a construção de projetos nacionais elaborados por professores-pesquisadores em Ciências configura-se como uma proposta contra-hegemônica.

Palavras-chave: ensino de ciências; dependência; superexploração; desenvolvimento; coletivos docentes.

ABSTRACT

This research focuses on the debate on science education in Latin America, considering the nuances of education and teaching within the context of the contradictions of those living on the periphery of capitalism. The research problem is evident from the consequences of the relationship of dependency on educational processes, particularly in science education, with the importation of educational models, productions, participation in S&T, and the overexploitation of teaching labor evidenced by the advancement of neoliberal policies in education. By addressing the challenges enunciated by dependency theory, this work highlights the potential of organized teacher collectives to mobilize aspects of science education to build a national project committed to social and political emancipation in the region. Through Participatory Action Research, we seek to understand how a research group linked to the UnB-UFSCar network characterizes itself as a qualified Science Education and Teaching collective, empowered to appropriate historical Latin American struggles and, at the same time, call for the role of scientific and technological infrastructure in formulating assumptions that underpin a science education committed to the national reality. The results reveal four important analytical dimensions: the education worker facing the challenges of building counter-hegemonic agendas, highlighting the overexploitation of teaching as an obstacle to the continuity of their educational processes and the political connections needed to confront reality; the role of scientific and technological infrastructure through science teaching, reinforcing the importance of the teacher-researcher's role in investigating reality itself, within which the group is guided by political values such as emancipation, sovereignty, and social justice; The consolidation of counter-hegemonic research agendas in the face of development disputes, with an emphasis on Science Education as a central element of the group's agenda; the ethical-political and technical-scientific content of Latin American science education: assumptions and announcements. Finally, the group advocates the need to revisit the formative and political assumptions that consolidated PLACTS, focusing on the autonomous development of national research, in order to engage with the categories of Marxist dependency theory and analyze scientific education in Latin America. It is emphasized that education and science do not precede development, but rather accompany it mutually. Therefore, the development of national projects developed by science professors-researchers constitutes a counter-hegemonic proposal.

Palavras-chave: science teaching; dependence; overexploitation; development; teachers' collectives.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

C&T	Ciência e Tecnologia
CEPAL	Comissão Econômica para a América Latina e Caribe
CNPq	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
ENPEC	Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências
GGP	Grande Grupo de Pesquisa
GPECM-CTS	Grupo de Pesquisa em Ciências e Matemática no contexto CTS
LDB	Lei de Diretrizes e Bases da Educação
MIOL	Movimento Ofertista Linear
PAP	Pesquisa-Ação Participante
PGP	Pequeno Grupo de Pesquisa
PLACTS	Pensamento Latino Americano em Ciência, Tecnologia e Sociedade
QSC	Questões Sociocientíficas
SMN	Salário Mínimo Necessário
TMD	Teoria Marxista da Dependência
UFSCar	Universidade Federal de São Carlos
UnB	Universidade de Brasília

SUMÁRIO

“Carta aos trabalhadores da educação”	12
Introdução	21
Capítulo 1- Panorama histórico da américa latina: lutas históricas e categorias analítico explicativas.....	34
1.1 O processo histórico da colonização e sua relação com o trabalho, com a formação do povo latino americano e o papel da ciência e tecnologia	35
1.2 - Relação entre capitalismo e a américa latina: desenvolvimento da categoria da dependência e da superexploração.....	38
Capítulo 2 - O papel da ciência e tecnologia: possibilidades para a formação de projetos de desenvolvimento nacional	49
2.1 - Desenvolvimento no brasil	49
2.2 - Ciência, tecnologia na formação de um projeto nacional	53
2.3 - O placts na composição das lutas latino-americanas	65
2.4 - Relação entre as categorias	67
Capítulo 3 - A educação científica como norteadora para um projeto de desenvolvimento nacional: tensionando categorias	69
3.1 - A superexploração do trabalho docente no contexto atual	71
3.2 - Tendências das pesquisas em ensino de ciências para a américa latina	75
Capítulo 4 - Percursos teóricos-metodológicos	80
4.1- Discussão acerca do campo metodológico das pesquisas em ensino de ciências na américa latina	80
4.1.1 - A constituição histórica das análises metodológicas do ensino de ciências na américa latina	81
Capítulo 5 - Resultados e Discussões	99
5.1 - O/a trabalhador/a da educação diante dos desafios para a construção de agendas contra-hegemônicas	100
5.2 - A atuação na infraestrutura científica e tecnológica a partir do ensino de ciências: a constituição dos valores políticos e científicos da universidade pública	107
5.3 - A consolidação de agendas de pesquisas contra-hegemônicas em disputa por projetos de desenvolvimento	112
5.4 - Sínteses, anúncios e pressupostos: o conteúdo ético-político e técnico-científico da educação científica latino-americana	123
Conclusão: a parte que cabe ao ensino de ciências no desenvolvimento nacional e na superação da dependência.....	130

“CARTA AOS TRABALHADORES DA EDUCAÇÃO”

23 de Agosto de 2024

“Não fale em crise, trabalhe!” - Fala do ex-presidente Temer em seu primeiro discurso de posse após o Impeachment da ex-presidenta Dilma Rousseff em Maio de 2016.

“A Economia não pode parar”. - Fala do ex-presidente Jair Bolsonaro em uma videoconferência com Ministros para estratégias de enfrentamento a pandemia da Covid-19, em 20 de Março de 2020.

“Professor não tem o melhor salário, mas tem muito amor. É bem-sucedido quem tem amor” - Fala do atual governador de São Paulo, Tarcísio de Freitas¹ em um evento para o lançamento de um programa para incentivar a alfabetização no Estado, em 20 de Fevereiro de 2024.

Eu sou uma professora de ciências, formada pela Universidade de Brasília, latino-americana, e escrevo esta carta para convidar meus companheiros trabalhadores da educação ao diálogo sobre o estado das condições e contradições da Educação latino-americana, especialmente do Ensino de Ciências. Em conversa com meus colegas professores percebo o constante descaso sobre as condições de trabalho a qual estamos sujeitos, em cenários de escolas particulares, públicas e universidades. Descaso esse que parte de diferentes setores da sociedade, especificamente, da gestão escolar e dos agentes políticos e governamentais que regem o país. Esse último tem grande responsabilidade acerca no desenvolvimento de políticas de desvalorização e precarização da educação, fruto, principalmente, de contradições de um projeto capitalista da sociedade, além das marcas históricas de um país longamente colonizado e explorado.

As falas dos representantes políticos acima, demonstram esse descaso com o trabalho dos professores. As falas estão situadas em momentos históricos específicos do Brasil e representam como o discurso de exploração do trabalho se maquia com

¹ Fonte: O Professor não tem o melhor salário mas tem muito amor. Jornal O Globo, São Paulo. Link disponível em: <<https://oglobo.globo.com/politica/noticia/2024/02/20/professor-nao-tem-o-melhor-salario-mas-tem-muito-amor-diz-tarcisio-de-freitas.ghtml>> Acessado: 22 de Fevereiro de 2024

idealizações otimistas em relação às condições de uma docência explorada. Como nos lembra Moura *et al.* (2019) sobre as contradições da precarização do trabalho é necessária a reflexão acerca das condições de trabalho que são forjadas no desenvolvimento do modelo econômico capitalista, tendo em vista que este modelo sempre se desenvolveu e ainda se desenvolve às custas do trabalhador.

Para compreender qual o contexto das condições de trabalho dos professores, faço um panorama acerca de momentos do avanço de projetos neoliberais na educação na última década e escolho como marco o ano de 2013 com o golpe da Presidenta Dilma Rousseff (2011-2015), e teve continuidade com o governo Temer (2016-2019), passando pelo governo Bolsonaro (2019-2022) e atualmente com o governo Lula (2023-atual). Este recorte temporal se deve à minha experiência de engajamento político, enquanto estudante, e dos primeiros contatos com as contradições da educação, enquanto professora em formação inicial e continuada.

O governo de Dilma foi marcado por movimentos de descobertas de corrupção com a Lava Jato, conseqüentemente gerando uma série de manifestações populares, como o “Gigante acordou”, ocasionando em seu impeachment (golpe) em 2015. O vice Michel Temer assumiu a presidência em 2016 dando início a um governo marcado por ocupações estudantis mobilizadas em todo o Brasil nas escolas públicas e nas Universidades. As manifestações na área da educação foram movidas contra a Proposta de Emenda Constitucional (PEC 55) do teto de gastos² e a implementação do Novo Ensino Médio, modelo que está enfrentando muitas insatisfações por parte dos professores desde 2023³. Nesse período, eu estava estudando no 3º ano do Ensino Médio e participava das assembleias e ocupações nos espaços de discussão das escolas, importante para promoção de debates sobre as políticas de educação e a forma de se organizar coletivamente.

O governo Temer iniciou um período de intenso sucateamento do ensino público, abrindo espaço para a implementação de políticas neoliberais na Educação. Como afirmam Moura *et al.* (2019), essas reformas educacionais foram resultado de

² BRASIL. Emenda Constitucional no 95 de 15 de dezembro de 2016. Brasília, dezembro, 2016. Disponível em: <http://legis.senado.leg.br/legislacao/ListaTextoSigen.action?norma=540698&id=14374770&idBinario=15655553&mime=application/rtf>. Acessado em: 22 Fevereiro 2024.

³ Fonte: Nota do SINASEFE: Revogação do Novo Ensino Médio. Link disponível em: <https://sinasefe.org.br/site/nota-do-sinasefe-revogacao-do-novo-ensino-medio/> Acessado em: 22 de Fevereiro de 2024.

uma parceria entre o Estado e os empresários com a intenção de “melhorar” o ensino por meio da reprodução da organização do trabalho da rede privada para os sistemas de educação com automação das atividades, imposição de materiais didáticos, métodos de aprendizagem e monitoramento do papel do professor.

Após o Governo de Temer, teve início o Governo Bolsonaro em 2019. Mesmo antes de ser eleito já era evidente o descaso com a educação, alinhado aos interesses de acentuar os projetos neoliberais em diversos setores, incluindo a educação. Uma das práticas políticas adotadas por Bolsonaro no Período de eleição, e que ganhou forte apoio da parcela conservadora do eleitorado, diz respeito à difusão de *Fake News* sobre a necessidade de vigilância ao comportamento dos professores, a partir de falsas narrativas de doutrinação de gênero nas escolas e da distribuição de um “kit gay”. Além de ataques à esta classe trabalhadora, houve também o incentivo aos alunos de monitorar e filmar as aulas dos professores acusando-os de doutrinação ideológica.

Lembro-me das discussões no período de pré-eleições de 2018, em rodas de amigos, almoços de família e redes sociais a respeito das dificuldades e resistências que a classe de professores enfrentaria caso o governo Bolsonaro fosse eleito. Durante estes momentos de discussões, uma professora relatou o medo da repressão aos docentes, comparando com a perseguição que os professores sofreram durante o período da Ditadura Militar no Brasil. O sentimento de impotência, vulnerabilidade e descaso estiveram presentes também nas conversas com outros professores, dentre eles, uma preocupação com a área das Ciências, que enfrentava ataques relacionados à suposta “doutrinação de gênero” nas aulas de educação sexual, além da crescente influência de discursos negacionistas da Terra plana.

Nesse período, eu cursava o terceiro semestre da Licenciatura em Ciências Naturais, passava a compreender a minha posição enquanto professora em formação, e a compreender a profissão de forma coletiva enquanto classe trabalhadora, em um espaço (na universidade) propício ao debate das contradições da educação e das políticas que emergiram com a eleição de Bolsonaro. Discussões dessa natureza estavam presentes nos corredores da universidade, nas salas de aula e nas manifestações, refletindo o clima de engajamento e questionamento da época.

De fato, os quatro anos do governo Bolsonaro foram difíceis para aqueles professores que resistiam, somando a política de precarização do trabalho docente, o

mundo enfrentou a Pandemia da Covid-19, que acirrou a precarização de diversos setores sociais, dentre eles, o da educação.

A má gestão da pandemia no Brasil agravou ainda mais o período do estado de emergência da saúde pública. Sob o ponto de vista do trabalho, a gestão valorizou o lucro acima dos riscos da doença, prejudicando inúmeros trabalhadores que estavam mais vulneráveis à contaminação devido à continuidade da abertura do comércio, a implementação tardia das medidas de isolamento social, sustentadas pelo discurso de que “a economia não pode parar”. Após a medida de quarentena, a falta de gerenciamento de segurança do trabalho afetou novamente os trabalhadores, deixando aqueles que dependiam do comércio desempregados. Nesse contexto, as escolas foram fechadas, e logo depois de alguns meses, se iniciou o sistema de ensino remoto.

Dentre os desafios que surgiram nesse período, penso que os professores de ciências enfrentaram, além das novas configurações de trabalho, uma diversidade de contradições de discursos da ciência e de discursos políticos com as *fakes news* sobre o novo coronavírus e todo o cenário agregado. Neste período, surgiram diversas figuras com discursos controversos sobre ciência, como a médica Nise Yamaguchi que apoiou a utilização da hidroxicloroquina para combater os sintomas da Covid-19, sugerindo a alteração na bula para se incluir o tratamento para a doença (tendo em vista que não havia comprovações que o medicamento era eficaz para tratar a doença). As *fakes news* sobre o tratamento com hidroxicloroquina como “kit covid” para o combate da pandemia fez aumentar sua venda nas farmácias⁴. Em 2021, a cidade de Manaus enfrentou uma crise de oxigênio nos hospitais, resultando em diversos óbitos. Neste período o governo lançou um aplicativo na cidade que permitia o diagnóstico da doença e a recomendação da utilização da hidroxicloroquina como tratamento⁵. A difusão de ideias antivacinas, afirmando desde casos de morte até implantação de *chip*, também dificultou a contenção da pandemia. Houve a necessidade de defender o “óbvio” acerca da importância das vacinas, da utilização correta dos medicamentos e da eficiência das medidas de isolamento social na contenção da pandemia, pauta nas mídias, nos jornais e também na sala de aula de

⁴ Farmácias venderam mais de 52 milhões de comprimidos do “kit covid” na pandemia. El País. Disponível em: <<https://brasil.elpais.com/brasil/2021-04-21/farmacias-venderam-mais-de-52-milhoes-de-comprimidos-do-kit-covid-na-pandemia.html>> Acessado 22 de Fevereiro de 2024.

⁵ Atividade Legislativa: CPI da Pandemia relatório final. Senado Federal. Disponível em: <<https://legis.senado.leg.br/comissoes/comissao?codcol=2441>> Acessado em 22 de Fev. de 2024.

ciências. Foram tantas as contradições das *Fake News* que, para alguns professores de Ciências, ensinar sobre contaminação de doenças e formas de prevenção eram vistas como contrárias às crenças da família dos estudantes e, por isso, se viam reprimidos.

Porém, as contradições também foram importantes para repensar um Ensino de Ciências crítico, havendo a necessidade de debater a natureza da ciência com as Questões Sociocientíficas (QSC), que possibilitam tematizar situações controversas da ciência que tenham uma relação com aspectos sociais, culturais, políticos e econômicos. Essa foi a saída que o Pequeno Grupo de Pesquisa (PGP) de Brasília desenvolveu com professores da rede pública, da universidade e estudantes de graduação, evidenciando as controvérsias sociocientíficas presentes na pandemia, por meio da elaboração de sequências didáticas (Santos; Costa; Brito, 2021).

Com a redução dos índices de contaminação da pandemia e o fim do governo Bolsonaro, entramos no governo do atual Presidente Lula (2023). No Distrito Federal, o governo do Ibanez, já em seu segundo mandato, acirrou novamente conflitos com a classe dos professores, em especial, referentes à mobilização popular para a convocação de professores efetivos, reajuste salarial e melhorias das condições precárias de professores temporários.

O quadro de professores temporários do DF tem se tornado maioria nas escolas públicas, que demonstra um projeto de precarização da classe trabalhadora, com a alta rotatividade de professores em escolas, interrupção de projetos, falta de participação na organização do Projeto Político Pedagógico, além da falta de direitos a férias, salário reduzido e insegurança em relação ao término do contrato temporário (Moura *et al.*, 2019). Paralelo a esse panorama que não se restringe ao DF, o Governador de São Paulo, Tarcísio de Freitas, afirmou que os professores não têm uma boa condição de trabalho, mas possuem muito amor⁶, contribuindo para a manutenção de discursos de precarização do trabalho docente.

O contexto cultural da condição do trabalho dos professores no Brasil desenvolvido até aqui, reflete outros aspectos importantes para a compreensão do projeto de precarização do trabalho alinhado às políticas neoliberais que não se

⁶ Fonte: O Professor não tem o melhor salário mas tem muito amor. Jornal O Globo, São Paulo. Link disponível em: <<https://oglobo.globo.com/politica/noticia/2024/02/20/professor-nao-tem-o-melhor-salario-mas-tem-muito-amor-diz-tarcisio-de-freitas.ghtml>> Acessado: 22 de Fevereiro de 2024.

limitam a uma experiência única, mas possuem caráter histórico e estrutural que estende a fronteiras do nosso país.

Sob o ponto de vista histórico, a relação entre trabalho e educação é teorizada por diversos educadores, como a crítica a uma educação bancária de Freire, a crítica à escola como reprodutora de hegemonia de Saviani (1999), a análise dos reformadores empresariais da educação de Freitas (2014) e a concepção da educação para além do capital de Mészáros (2008).

A relação entre esses dois campos têm raízes históricas que remontam ao início da constituição do território latino-americano, com a colonização, na qual a educação desempenha o papel de contribuir para o controle dos povos indígenas e manter a dominação das colônias por meio da catequização promovida pelos jesuítas (Santos; Galletti, 2023). O processo de colonização deu lugar ao sistema capitalista, reforçando o papel da educação como reprodutora de forças dominantes. A partir da concepção do papel da educação como reprodutora dos interesses dominantes, Mészáros (2008) tece críticas à função histórica da escola como ferramenta de manutenção da hegemonia, contribuindo para a perpetuação da condição exploratória do trabalhador e do professor no capitalismo. No auge da ascensão do liberalismo, Adam Smith defendia o trabalho como importante para disciplinar os homens (especialmente os escravos) e necessário para o livre comércio e desenvolvimento da Europa. Essa defesa parte do pressuposto que o ócio é prejudicial aos indivíduos, portanto deve ser rejeitado e substituído pela dedicação exclusiva ao trabalho, porém, se restringe apenas para as classes mais pobres. Esse argumento evidenciado no trecho sobre trabalho de Adam Smith, citado por Mészáros (2008):

Quando o rapaz se torna adulto, não tem ideias de como possa se divertir. Portanto, quando estiver fora de seu trabalho é provável que se entregue à embriaguez e à intemperança. [...] o que recebem do trabalho de metade da semana é suficiente para o seu sustento, e devido à ignorância eles não se divertem senão na intemperança e na libertinagem (p. 29).

Adam Smith utilizou de diversos discursos para justificar a exploração do trabalhador, de forma que este não tenha tempo, sequer direito, ao lazer. Tais concepções foram fundamentando percepções sobre a normalização de exploração do trabalhador, como as falas dos representantes políticos mencionados no início desta carta. Apesar da atualidade dos discursos exploratórios, as raízes da educação e do capitalismo são históricas e são elementos comuns aos países que compõem a América Latina.

Além de compartilhar o histórico de colonização, os países latino-americanos são afetados de forma diferente pela dinâmica do mercado mundial por residir na periferia do capitalismo. Constantemente, esses países estiveram à margem dos grandes centros econômicos e, a partir da relação metrópole-periferia, serviu para a exploração do trabalho e dos recursos naturais que enriqueceu os países centrais.

A importância de estender o debate da precarização do trabalho docente para a América Latina reside, também, nas condições laborais conformadas historicamente por quase todo o continente, que assume as características da superexploração do trabalhador (Souza, 2020; Traspadini, 2014). A superexploração é caracterizada por consequências acerca da precarização do trabalho que se desenvolve na medida que o trabalhador é sobrecarregado com jornadas exaustivas, baixa remuneração e, conseqüentemente, não dispõe das condições mínimas necessárias para consumir produtos essenciais à sua subsistência, resultando no aumento de carga de trabalho, poucas horas de lazer e adoecimento mental.

Todo esse contexto somado aos projetos neoliberais que atravessam a América Latina, contribui para desvalorizar os professores que, desmotivados e adoecidos física e psicologicamente, resulta em uma despolitização que desafia a elaboração de ações destinadas a resistir e anunciar uma formação crítica, como forma de enfrentamento às contradições do trabalho neoliberal e capitalista determinantes em nossa realidade.

A educação científica possui o papel fundamental no desvelamento da realidade e na construção de percepções de mundo. O ensino de Ciências com foco no debate da Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), especialmente a partir das discussões do Pensamento Latino Americano em CTS (PLACTS), reivindica a autonomia nas produções científicas, com a perspectiva de pesquisar os problemas sociais que pertencem à ciência e a sociedade latino-americana, implicando significativas transformações nas concepções de investimento em C&T, interesses, consequências e participação. Este aspecto se tornou evidente a partir da percepção que os modelos de educação importados, não dão conta de investigar a realidade e complexidade do nosso território, como parte do pressuposto para a necessidade de criar uma corrente de pensamento sobre Ciência e Tecnologia (C&T) próprias, como o PLACTS (Auler; Delizoicov, 2015).

Essa percepção se tornou latente durante a minha jornada de graduação, quando tive contato com as discussões críticas sobre o ensino de ciências por meio

da Educação CTS. Além disso, percebi que havia a necessidade de elaborar questões próprias que o conhecimento do campo não era suficiente, investigado no meu Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) (Costa; 2022). No meu TCC, elenquei os fundamentos necessários para uma formação crítica de professores que fosse capaz de incorporar e atuar considerando as demandas do ensino de ciências latino-americano, a partir de uma revisão bibliográfica de artigos publicados em eventos da área. Todavia, pude notar a necessidade de compreender melhor a questão que envolve o desenvolvimento e a autonomia da produção científica nacional. Percebi que o problema não se restringe somente ao campo da Ciência ou do Ensino de Ciências, porém, suas raízes são profundas e requerem uma perspectiva analítica que abrange a formação histórica e estrutural do continente.

A base teórica que tive contato na área do Ensino de Ciências não forneceu condições suficientes para uma análise de conjuntura adequada que possibilitasse identificar os problemas concretos do ensino desenvolvido nas escolas latino-americanas. Por que ainda precisamos lutar para o desenvolvimento de pesquisas e do ensino no nosso território? Será que compreendemos e incorporamos essa luta?

Durante a pesquisa do TCC senti a necessidade de buscar no campo das ciências sociais as condições para essa análise. Nessas buscas, encontrei a importância da análise da superexploração dos trabalhadores e da teoria marxista da dependência (TMD), além da nomeação constante de autores como Vânia Bambirra e Ruy Mauro Marini. A teoria da dependência surge como forma de explicar que o desenvolvimento da América Latina é condicionado pela produção dos centros hegemônicos capitalistas, o que justifica, em certa medida, a necessidade de reivindicar o desenvolvimento social por meio da autonomia das pesquisas em C&T, bem como, da superação da situação de superexploração do trabalhador. Porém, devido a limitação do tempo de pesquisa, não aprofundei nas teorias desses autores, mas mantive essa questão em mente para projetos futuros, como esta pesquisa do mestrado.

Durante as pesquisas⁷ não encontrei uma relação clara entre o campo CTS/PLACTS e análises de conjunturas mais aprofundadas sobre o contexto social e

⁷ As pesquisas realizadas podem ser encontradas no trabalho: COSTA, N. C. C. Ensaios sobre perspectivas críticas para o ensino de Ciências: diálogos possíveis a partir da América Latina. 2022. 74 f., il. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Ciências Naturais) — Universidade de Brasília, Brasília, 2022.

econômico do território, tampouco que citasse a teoria da dependência ou a superexploração do trabalhador. Apesar do teor crítico adotado, a dimensão do trabalho ainda parece tímida e pouco desenvolvida. Contudo, percebi que ambos se complementam de alguma maneira, sobretudo no que se refere à formação crítica e política do Ensino de Ciências e no seu comprometimento para a transformação da realidade nacional. Considero o aprofundamento interdisciplinar com outros campos do conhecimento, como a sociologia e a economia política, para compreensão dos problemas da realidade nacional como potencial para a análise da realidade das pesquisas em educação em ciências.

No momento em que aprofundei os estudos sobre a superexploração do trabalho, associei, nesta carta, categorias que explicassem as condições precárias do trabalho docente no Brasil, em especial, com o avanço das políticas neoliberais descritas anteriormente. Tal fato não se restringe somente às condições de trabalho docente nacional, mas a outros países latino-americanos (Villarreal; Ferreiro; Mendoza, 2024), pois, como afirma Traspadini (2014), a superexploração, fruto da dependência, é a forma de ser do capitalismo na América Latina.

Concluo esta carta-manifesto com a pretensão de iniciar o diálogo com professores de Ciências que residem na América Latina e apresentar o presente contexto desta pesquisa. A fim de constituir uma rede de coletivos que, unidos, possam funcionar como espaço para elaborar as contradições da educação do nosso território e anunciar projetos de sociedade do Ensino de Ciências para a América Latina.

INTRODUÇÃO

“¿Por qué no se ha desarrollado la ciencia en América Latina?”

Helio Jaguaribe

“Por que não há desenvolvimento da ciência na América Latina?” é uma frase que intitula o texto de Jaguaribe (2011) acerca do atraso científico e tecnológico do continente latino-americano. Para o autor, o desenvolvimento da ciência está fundamentado em concepções errôneas acerca do desenvolvimento social, político e econômico da América Latina, dito como atrasado, incapaz de se desenvolver de forma autônoma, fruto do histórico de colonização. Para compreender a forma de desenvolvimento da C&T, partimos do campo do debate da formação da educação científica e tecnológica.

O ensino de Ciências com foco no movimento CTS reivindica o desenvolvimento de uma educação crítica acerca do debate da Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente para a construção da participação cidadã nas tomadas de decisões acerca dos rumos da C&T. Esse debate perpassa a desmistificação de conceitos históricos enraizados pelo positivismo, acerca de uma suposta neutralidade, determinismo e salvacionismo científico, sobretudo, como estas ideias levaram a importantes eventos e catástrofes mundiais que envolvem a ciência, como a ameaça nuclear na Guerra Fria (presente no Manifesto Russell-Einstein) e o impacto de pesticidas no meio ambiente (presente na obra *Primavera Silenciosa*). Nesse contexto, a presença do debate CTS na educação foi tardio, como afirma Strieder (2012), o objetivo da educação científica desenvolvido no movimento CTS ganhou destaque na década de 1990 no Brasil, se desenvolvendo especialmente sob a perspectiva político-pedagógica de Paulo Freire (Santos, 2021; Auler; Delizoicov, 2015), sobretudo pela problematização da realidade a partir de temas geradores, como também, para contextualização e participação para a cidadania (Santos, 2008). No entanto, o debate acerca das contradições da educação científica possui recortes diferentes na América Latina, tendo em vista o contexto histórico em que o continente se formou. A partir disso, Auler e Delizoicov (2015) elencam a necessidade de inserir nas agendas de pesquisa de C&T as demandas historicamente relegadas do

continente a partir da contextualização do Ensino de Ciências, inspirados pelas demandas de uma produção científica autônoma do PLACTS.

O PLACTS surge a partir da necessidade de desenvolver pesquisas nacionais que atendam as demandas do próprio território, sobretudo no âmbito acadêmico, como iniciou na Argentina (Dagnino, 2008). A necessidade de reivindicar um espaço para pesquisas autônomas também perpassa a necessidade de se contrapor a importação de modelos educacionais e de pesquisa que ocorreram até o período de 1980, que não forneciam os instrumentos necessários para pesquisar a própria realidade educacional latino-americana (Velloso, 1992).

A importação de ciência, tecnologia, organização do trabalho e modelos educacionais (Tarlau; Moeller, 2020) é um problema histórico que perpassa a formação dependente da América Latina. Nesse sentido, a Teoria Marxista Dependência surge no campo do debate das organizações revolucionárias dos anos de 1960, na Organização Comunista Marxista-Leninista-Política Operária (OCML-PO) no Brasil (Kaplan, 2024), bem como por influência dos relatórios sobre desenvolvimento da Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe (CEPAL) e na área das ciências sociais com Ruy Mauro Marini, Theotônio Santos e Vânia Bambirra.

O conceito da dependência se tornou um elemento fundamental para compreender a dinâmica do capitalismo na América Latina. De acordo com Bambirra (2013), um dos aspectos importantes para estudar a América Latina é a definição metodológica que se alinha às pesquisas, proporcionando as condições necessárias para responder aos problemas do nosso continente. Nesse contexto, a autora afirma que as investigações sobre temas latino-americanos se concentravam na análise da categoria “desenvolvimento” como elemento central, visando estabelecer possibilidades de crescimento e soluções para a América Latina. No entanto, tais pesquisas não enfrentavam efetivamente as contradições do território, pois, antes de justificar a condição de subdesenvolvimento, seria necessário identificar o “porquê” do desenvolvimento na América Latina ser o principal problema. Para responder a essa questão, Vânia Bambirra, inspirada por Ruy Mauro Marini, defende que é preciso, primeiramente, compreender a condição de dependência que condiciona o desenvolvimento latino-americano, forma de organização da vida e do modo de produção, sob o caráter da superexploração latino-americana.

A busca pelo desenvolvimento dos países no contexto de expansão do capitalismo se acirrou fortemente durante o período da Guerra Fria que definia os países que estariam no centro da economia, como aqueles mais bem desenvolvidos tecnologicamente e cientificamente, impulsionando o desenvolvimento econômico, investindo em industrialização e ocupando o setor de destaque na dinâmica do comércio internacional. A desigual participação dos países e o caráter de subdesenvolvimento de fato possui raízes no “atraso” da América Latina, fruto da desigualdade da produção científica, tecnológica e produtiva dos países “desenvolvidos” à custa dos países “subdesenvolvidos”. No entanto, estas raízes não se reduzem à capacidade da América Latina de se desenvolver, mas sim é fruto do processo de exploração ao qual estamos sujeitos, que se iniciou durante a colonização (Jaguaribe, 2011) e se perpetua no capitalismo. Assim, somente a condição da colonização não justifica o estado de desenvolvimento da América Latina, mas contribui para tal (Bambirra, 2013).

A forma de doutrinação ideológica da colonização utilizou do discurso de inferioridade dos povos originários e africanos escravizados para justificar a dominação e a imposição de um modelo civilizatório e um sentido particular de desenvolvimento.

Somado a isso, tem-se ainda a importação de tecnologias europeias como técnicas de agricultura e do uso da pólvora, que impuseram a forma de ser do desenvolvimento Europeu, às custas do apagamento dos conhecimentos científicos e tradicionais que aqui se desenvolviam, como técnicas medicinais, de plantação, de construção e de caça. Negava-se qualquer perspectiva de sujeitos produtores de conhecimento e desenvolvimento cultural local, apagando qualquer vestígio por meio da violência, do genocídio e da doutrinação ideológica.

A relação de importações e exportações entre metrópole e colônia, a partir do comércio da prata, do açúcar e do café, iniciou a dinâmica de produção, desenvolvimento e dependência na disputa comercial desigual. Enquanto a Europa enriquecia, a América Latina ficava cada vez mais pobre (Galeano, 2017).

Às metrópoles cabia importar os recursos naturais das colônias e exportar técnicas industriais para aumentar a produtividade da exploração, resultando em seu desenvolvimento, expansão comercial e acúmulo de riquezas. Em oposição, a América Latina mantinha superexplorada, tendo seus recursos naturais saqueados e

sendo dizimada violentamente, embora as insurgências e resistências, parte constituinte da América Latina, garantissem sobrevivência e resistência.

Ironicamente, apesar da ideia de que a colônia era dependente, era a Metrópole que necessitava de toda a produção para se desenvolver. Por mais de três séculos, o enriquecimento dos países Europeus se deu à custa da destruição e exploração da América Latina (Williams, 2012).

A produção científica e tecnológica também ganhou destaque na relação produção-desenvolvimento-dependência, na medida que a colonização possibilitava a acumulação de mercadorias para as metrópoles, estas investiram no desenvolvimento de conhecimentos científicos e industriais. Sob forte influência do iluminismo, do racionalismo e do renascimento, a ciência funcionou como o novo dogma do desenvolvimento civilizatório, que pouco se expandia para América Latina. A cultura da ciência positivista desenvolvida nessa época, baseada no método de Descartes, na neutralidade e no determinismo científico, ainda é herdada pela comunidade científica e no Ensino de Ciências, um dos mitos que o movimento CTS tem buscando combater.

A transição da colonização para o sistema capitalista dependente (Moura, 1983), regido pelo mercado e pelo capital, mantém e agrava as contradições do sistema que o antecede, porém sob novas configurações de sociedade. Contextualizado no desenvolvimento de novas forças de produção, disputa de classes e desigualdade social que coloca a dependência como forma de atuação do capitalismo na América Latina.

A dependência na América Latina refere-se à organização e divisão econômica estabelecidas entre os países no contexto capitalista. Nessa dinâmica, o desenvolvimento das economias periféricas é condicionado pelo crescimento das economias centrais. Essa relação alimenta o ciclo de exploração do capitalismo, no qual os países centrais impõem a ordem social, econômica, científica e tecnológica, mantendo os países periféricos em subdesenvolvimento para garantir sua contínua superexploração (Marini, 2000). Assim, há uma dimensão da dinâmica global de reprodução do capital, que diz respeito às relações entre metrópole-colônia, centro-periferia, e as dinâmicas internas, baseadas nas relações de exploração entre grupos e classes sociais sobre outros.

A ideologia do liberalismo econômico de Adam Smith, e mais tarde, do neoliberalismo contribuiu para o desenvolvimento do modelo de exploração

capitalista, que cumpre um papel essencial na condição de dependência dos países da América Latina. Com o discurso do livre comércio e da mão invisível do mercado, o liberalismo, junto com o capitalismo, vende a ideia de que todos os países possuem a condição de se desenvolver e de se modernizar, pois o mercado, livre das amarras do Estado, conduzirá ao progresso e ao desenvolvimento econômico. O neoliberalismo surge como uma oposição ao estado intervencionista, reafirmando a liberdade econômica e política acima de qualquer intervenção do estado, refletindo em frentes de atuação por meio do corte de gastos do setor público, repressão a movimentos operários, altas taxas de juros, redução de impostos sobre os altos rendimentos e privatizações, dando o suporte ideológico que o capitalismo exigia (Luna, 2021).

Esta ideologia se contradiz com as condições concretas da realidade histórica latino-americana, pois, a realidade da economia dependente não possibilita acessar as condições para o desenvolvimento do livre comércio, pelo contrário, faz parte das políticas neoliberais na América Latina, a venda de empresas estatais para iniciativas privadas estrangeiras, que operam distribuindo qualquer possibilidade de empresas estatais e nacionais (Bambirra, 2013).

É importante ressaltar que existe desenvolvimento da produção científica, cultural, tecnológica nacional nos países latino-americanos, com dificuldades e resistências, no entanto, ainda centralizadas em atender e suprir as demandas do mercado internacional, superexplorando os trabalhadores como forma de compensar o intercâmbio desigual, sustentando a posição de dependência e a manutenção da elite agrária conivente aos interesses hegemônicos capitalistas e não ao projeto de nação emancipadora.

Nesse contexto, o desenvolvimento assume duas definições importantes. Primeiramente, sob a ótica econômica, à luz da dependência, busca-se delinear as contradições históricas e concretas do continente, reconhecendo que não é possível investigar a realidade latino-americana sem considerar os elementos da economia, do trabalho e da terra, que estão imersos na dependência, bem como a disputa sobre o que se espera alcançar em termos de desenvolvimento. Em segundo lugar, o desenvolvimento se refere às condições almejadas para a emancipação nacional, um projeto de país que inclui o desenvolvimento crítico da formação popular, visando a participação social, o direito ao trabalho, condições dignas de subsistência, o enfrentamento das contradições políticas e econômicas, e o anúncio de um projeto

nacional que enfrente os desafios concretos da dependência. Esse segundo consiste na defesa central deste trabalho.

Para a análise do desenvolvimento e da dependência na América Latina é necessário realizar um recuo e desenvolver uma categoria anterior que está relacionada a condição de exploração da dependência, a categoria “trabalho”. Conforme afirma Souza (2020), a terra e o trabalho são elementos fundantes de toda exploração nos países dependentes. A terra assume condição de mercadoria, sendo o meio no qual o trabalho se desenvolve, se transformando em propriedade privada é o elemento da produção de riqueza, sobretudo para a produção primária, na qual a América Latina assume o papel específico de exportação de alimentos e matérias primas para os centros industriais do capitalismo (Marini, 2000). O trabalho corresponde a uma das principais engrenagens do mercado e do capital transformado em mercadoria, quando analisado no contexto do neoliberalismo, marcado por projetos de precarização e desvalorização, resultando em históricas disputas da classe trabalhadora e dos coletivos sociais como bandeira de luta latino-americana. O trabalho e a terra estão relacionados à condição de dependência, que define como as categorias dialogam de forma a constituir o desenho da realidade concreta.

Nos países capitalistas dependentes, a educação converte-se em um instrumento que mantém o estado de subdesenvolvimento a partir de uma formação precarizada que desvaloriza e sustenta a superexploração do trabalhador. Como afirma Pinto (2020), a educação não precede o desenvolvimento, mas o acompanha, de forma dialética e mútua, bem como:

A educação que é preciso difundir custa o que custa o próprio desenvolvimento nacional. Com efeito, é inteiramente ingênuo pensar que o país possa ter um índice educacional melhor do que o permitido pela etapa em que se encontra o seu processo de transformação (Pinto, 2020, p. 122).

Assim, o papel da educação atende os interesses das forças hegemônicas no contexto da participação do país no mercado internacional, define as prioridades e o tipo de formação trabalhista que este necessita para sustentar as demandas internacionais. Assim, países dependentes comumente priorizam uma formação de especialistas e técnicos que cumpram determinadas demandas de modelos importados de produção (Kaplan, 2024), influenciados por modelos de educação estrangeiros (Tarlau; Moeller, 2020), e não uma formação autônoma que se ocupe do desenvolvimento nacional. Esse contexto recai sobre o debate acerca de qual projeto

de formação dos sujeitos está em disputa, por exemplo, a depender de como o Estado concebe a função da educação para o mundo do trabalho (como consta na Lei de Diretrizes e Bases da Educação - LDB), este desenvolverá políticas públicas educacionais que resultam na manutenção das desigualdades ou na sua superação.

Conforme define Kaplan (2024), este processo consiste na mercantilização da educação na economia brasileira capitalista dependente, que está presente em duas vias formativas, a primeira, evidencia uma formação de conhecimentos para que os estudantes se tornem líderes e dirigentes (destinada a classe hegemônica) e, a segunda, fornece o conteúdo minimamente necessário para que os estudantes se capacitem para o mercado de trabalho. Ambos os projetos têm como prerrogativa o modelo empresarial capitalista, porém investem na distribuição de bens culturais e formam para ocupar lugares na sociedade conforme a lógica de classes.

A tensão e contradição entre as duas vias formativas reforçam a superexploração do trabalhador, oriundo do avanço de políticas neoliberais na educação, que se voltam para uma formação esvaziada de sentido crítico e precarização de trabalhadores.

Como exemplo, tem-se a implementação do Novo Ensino Médio, que se originou com a promessa de estudantes se capacitarem para o futuro profissional, mas os próprios itinerários formativos são preenchidos com fragmentação de conteúdos, disciplinas sem o teor crítico e formação de mão de obra barata (Freitas; Romeu; Barroso, 2024; Moura *et al.*, 2019). O incentivo financeiro de empresas à implementação dessas políticas educacionais representa a influência do neoliberalismo na educação, como a presença do Instituto Natura, Unibanco, Itaú, Fundação Lemann, Fundação Maria Cecília Souto Vidigal, Fundação Telefônica Vivo e Fundação Roberto Marinho no conselho deliberativo e no financiamento do “Movimento pela Base”⁸, que consiste em uma organização que tem como missão averiguar o cumprimento do Novo Ensino Médio. O financiamento dessas empresas no apoio das políticas educacionais demonstra o campo em disputa de interesses econômicos a favor de teorias educacionais hegemônicas, que são consequências para manutenção da condição de dependência (Kaplan, 2024).

⁸ O “Movimento pela Base” é uma organização não governamental que, desde 2013, por meio da construção conjunta com pessoas e instituições, se dedica a apoiar e monitorar a construção, a implementação com qualidade da BNCC (Base Nacional Comum Curricular) e do novo Ensino Médio. Disponível em: <https://movimentopelabase.org.br/>. Acessado em 05 de Maio de 2025.

O enfrentamento das condições reais da dependência, possibilita pensar projetos de desenvolvimento nacional coerentes com as lutas latino-americanas, definindo-as como as lutas que consideram as bandeiras históricas de reivindicações sociais do povo latino-americano como: a luta pelo desenvolvimento nacional, que considere, o enfrentamento da opressão hegemônica do centro capitalista e das contradições da dependência; a luta a classe trabalhadora, no combate a superexploração e precarização; a luta pela emancipação, que almeja a libertação das relações de dominação e exploração internas e externas, a preservação e valorização das culturas e a construção de uma sociedade baseada em princípios de justiça social; a luta por uma educação nacional que forme trabalhadores, pesquisadores para a conscientização crítica e produção autônoma, que não se deixa influenciar pelos interesses estrangeiros de dominação.

O conceito de emancipação transcende o de independência no contexto da colonização, representando, na verdade, uma necessidade urgente de romper com as limitações e opressões impostas pelo capitalismo, levando em consideração as suas contradições e a forma como se desenvolve em nosso território. Segundo Mercado (2017), o processo de emancipação deve ser contínuo, englobando todas as formas de engajamento e a construção de alternativas civilizatórias ao capitalismo. Para que a emancipação se concretize, é necessário que seja um processo coletivo, como evidenciado pelos movimentos sociais ao longo da história das lutas sociais na América Latina. A emancipação, associada à conscientização que permite ao sujeito perceber as determinações das forças hegemônicas em seu cotidiano, possibilita a construção de um projeto de desenvolvimento nacional pleno e soberano, cujo papel central é ocupado pela educação, especificamente pela educação científica.

A Ciência e Tecnologia (C&T) também se apresentam como elemento-chave para alcançar esse projeto nacional. A C&T constantemente esteve alinhada às políticas de desenvolvimento e inovação em diversos países, sobretudo a partir do período de 1970. Motivada pelo viés da industrialização e competição no mercado internacional, os países que mais se destacavam tecnologicamente assumiram posições de destaque no comércio mundial. Nesse cenário cresceu as formulações das políticas de C&T e do Movimento Ofertista Linear (MIOL) que seguia a lógica da cadeia linear de produção e implementação de políticas de substituição das importações que se destacaram na promoção das políticas de nacional desenvolvimentismo no Brasil, com investimento em industrialização e empresas

estatais. Nesse período que ascende também o debate do movimento CTS e mais tarde o PLACTS (Dagnino, 2008). Segundo Vaccarezza (1998), o modelo linear reforça a dependência unívoca das instâncias de produção, transformação e aplicação dos conhecimentos científicos, por meio de uma política “ofertista”, essa política postula que as investigações científicas teriam a liberdade para estudar os problemas de pesquisa que se estendem à sociedade por meio da investigação aplicada, desenvolvimento tecnológico e inovação, no entanto, endossam uma dependência cultural própria da ciência que retroalimenta a dependência econômica e o atraso social. Segundo o autor, inspirado por Francisco Suaréz, a cultura científica latino-americana é endógena, mas também exodirecionada, o que significa que esta atende a um “cientificismo” (como o autor denomina) que atende aos interesses da comunidade científica internacional e é alheia às demandas regionais, a partir da transferência de modelos institucionais e tecnológico de como fazer ciência e como formar cientistas:

Esta perspectiva analítica e crítica considera os problemas do subdesenvolvimento em ciência e tecnologia como resultado da dinâmica do sistema global de dominação, que se manifesta na dominação cultural, na migração de cientistas do Sul Global para o Norte Global e nos fenômenos de transferência de tecnologia. Nesse contexto, a solução para os problemas da ciência e da tecnologia não pode ser alcançada por meio da transferência de modelos e práticas institucionais de países desenvolvidos — como postulado por organizações internacionais e aceito por governos locais. Assim, a questão não reside no nível de gestão ou administração da ciência e da tecnologia, mas sim na política estatal de alto nível (Vaccarezza, 1998, p. 21, tradução nossa)⁹.

As políticas científicas e a forma como o Estado compreende os problemas nacionais é fundamental para superar a formação científica para além da dependência, inserindo demandas concretas em projetos nacionais. Essa concepção é afirmada pela criação do triângulo de Sabato (Sabato; Botana, 2011), no qual elenca três vértices importantes, que devem estar em harmonia, para o desenvolvimento da C&T: o governo, a infraestrutura científico-tecnológica e a estrutura produtiva. Nesse âmbito, existem as políticas de C&T explícitas, que definem os objetivos específicos

⁹ Texto original: Esta perspectiva de análisis y crítica crea una visión de los problemas del subdesarrollo en ciencia y tecnología como resultado de la dinámica del sistema de preponderancia mundial que se expresa en esta dominación cultural, en la emigración de científicos del sur al norte, en los fenómenos de transferencia de tecnología. En este contexto, la solución de los problemas de la ciencia y la tecnología no se logra con la transferencia de modelos institucionales y con los usos de los países desarrollados —como postulaban los organismos internacionales y aceptaban los gobiernos locales—. Así, la cuestión no es de nivel de gestión o administración de la ciencia y la tecnología, sino de política de alto nivel del Estado

para a ciência e tecnologia, como a criação de instituições de pesquisa, e políticas implícitas, que expressam os interesses dominantes por outros setores sociais, como interesses econômicos de empresas, industrialização e comércio internacional (Vaccarezza, 1998; Neder, 2013). Em todos os âmbitos, é crucial o papel do Estado no desenvolvimento da pesquisa nacional que atenda as demandas regionais.

Um exemplo importante consiste na política de investimentos em Ciência e Tecnologia (C&T) de Cuba, especialmente no que tange à valorização da Ciência como elemento central do projeto revolucionário. Cuba implementou diversas estratégias de C&T voltadas para o desenvolvimento nacional, incluindo a exportação de tecnologias, mas sempre com ênfase na Ciência como motor do progresso do país. Mesmo durante a década de 1990, caracterizada pela queda do bloco socialista, pela retração do PIB e pelo agravamento do bloqueio econômico dos Estados Unidos, Cuba continuou a investir na educação científica, visando à formação de cientistas, em consonância com o projeto da revolução socialista (Sánchez, 2000). Duas ações foram relevantes para efetivar as políticas de C&T: a formação de Polos Científicos-Produtivos (PCP) para a cooperação, unindo Universidades, unidades de produção e centros de desenvolvimento; e a constituição de Fóruns de Ciência e Tecnologia, para a discussão de soluções tecnológicas para os problemas do país a partir de um viés de participação popular.

Esses elementos fizeram com que os parques tecnológicos de Cuba fossem comparados aos de países desenvolvidos (Sánchez, 2000), evidenciando que o projeto nacional cubano merece ser destacado como exemplo de desenvolvimento para os países da América Latina e do Caribe. Por meio do investimento em uma Ciência e Tecnologia alinhada às demandas territoriais, Cuba incentivou a participação popular na formação científica e nas decisões políticas, além de promover investimentos contínuos na educação.

Este último elemento representa o componente essencial para o que se pretende investigar como alternativa para a América Latina: a educação científica como possibilidade de formação para o enfrentamento dos desafios da realidade concreta latino-americana, que englobam os desafios da dependência, as contradições do mundo do trabalho, os percalços e as disputas por projetos de desenvolvimento nacional e produção de C&T. Como afirmam Sabato e Botana (2011), a investigação científica e tecnológica é uma importante ferramenta de transformação social, integrante do desenvolvimento, impulsionam e são

impulsionadas por ele, além de: “el sistema educativo que produce en la calidad y cantidad necesarias los hombres que protagonizan la investigación: científicos, tecnólogos, asistentes, operarios, administradores” (p. 217).

O trabalho de revisão do estado da arte de Lopes e Santos (2021) evidenciam alguns aspectos pertinentes no campo do ensino de ciências CTS e América latina, dentre eles: a falta de aprofundamento no que consiste uma educação para a cidadania, sem desenvolver as ações para a participação social nos rumos da C&T; a autorreferenciação das pesquisas brasileiras a trabalhos nacionais, refletindo na falta de diálogo com outras realidades de países latino-americanos; ausência de agendas formativas para capacitação de professores para atuação no campo CTS; e, principalmente, a ausência do debate acerca da dependência e desenvolvimento:

Reconhecemos que as pesquisas até então desenvolvidas não tinham se atentado para as necessidades que caracterizam a América Latina na luta contra a dependência e hegemonia dos países desenvolvidos [...] Também, pela predominância de trabalhos que apresentam aspectos éticos e morais na formação de professores, bem como a valorização dos elementos para uma educação humanizadora, é possível verificar uma tendência em que a educação CTS se converta na AL para o desenvolvimento social da região (Lopes; Santos, 2021, p. 6).

Partindo desse último problema evidenciado, que esse trabalho busca contribuir para o debate da Educação CTS na América Latina, mobilizando as categorias da dependência.

Em síntese, o problema de pesquisa do presente trabalho se evidencia a partir do reconhecimento das fissuras causadas pela dependência na América Latina sobre o Ensino de Ciências, constrangendo a sua participação efetiva na construção de um projeto de desenvolvimento nacional emancipatório e soberano.

A fim de delinear o problema, evidenciando como os elementos mencionados se relacionam, temos como elemento central a falta de autonomia das produções científicas, tecnológicas (Sabato; Botana, 2011; Jaguaribe, 2011) e educacionais (Auler; Delizoicov, 2015), consequência da lógica da dependência, e diante disso, o desafio na promoção do desenvolvimento nacional (Bambirra, 2013; Marini, 2000), entendendo como um dos componentes das lutas latino-americanas, ainda atuais no contexto capitalista. A superexploração do trabalhador neste contexto (Traspadini, 2014; Marini, 2000) repercute no cenário educacional também pela precarização do trabalho docente (Villarreal; Ferreira; Mendoza, 2024), evidenciando como um desafio atual no contexto de inserção de políticas neoliberais na Educação (Moura *et al.*,

2019). O ensino de ciências se apresenta como a alternativa possível para a superação da dependência na composição de um projeto de desenvolvimento nacional, tendo em vista que este deve se dedicar a formar quadro de cientistas, pesquisadores e educadores com qualidade para que estes sejam comprometidos com o desenvolvimento de uma ciência autônoma nacional.

Entendo o contexto histórico da colonização, o enfrentamento da dependência, a superexploração do trabalho e a condição do desenvolvimento nacional e emancipação como constituintes das lutas históricas da América Latina a pergunta de pesquisa que orientou este trabalho é: Quais são as particularidades do projeto formativo de um grupo de pesquisa vinculado à educação científica e sua capacidade de compreender, apropriar e desenvolver as lutas históricas latino-americanas na incorporação de uma educação científica comprometida com o desenvolvimento nacional?

O grupo de pesquisa, entendido como coletivo de professores organizados, compõem os sujeitos da pesquisa, definido como redes, núcleos, grupos ou organizações de docentes da rede pública ou privada, que estão ou já estiveram mobilizados politicamente. Este coletivo nessa pesquisa está delimitado a partir dos integrantes professores que compõe o Grupo de Pesquisa Educação em Ciências e Matemática no Contexto CTS (GPECM-CTS) vinculado a Universidade de Brasília (UnB) e a Universidade Federal de São Carlos (UFSCar).

O objetivo de pesquisa geral centrou-se em compreender como o coletivo, vinculado ao Ensino de Ciências, se apropria das lutas históricas latino-americanas para compreender e enfrentar a superexploração do trabalhador e da dependência e para pensar um projeto de desenvolvimento do Ensino de Ciências em uma perspectiva emancipadora. Como objetivos específicos buscamos:

- Identificar nas diretrizes, nos fundamentos e nas práticas o que o grupo compreende como lutas históricas latino-americanas, especificamente analisadas sob as categorias da dependência e da superexploração do trabalho docente e de que forma as incorpora no papel da educação científica.
- Compreender os sentidos atribuídos à participação do coletivo na conformação de um projeto educativo e seu vínculo ao desenvolvimento nacional.

- Caracterizar, a partir das sínteses, diretrizes para uma educação científica para a América Latina comprometida com o projeto de um desenvolvimento nacional com sentido emancipatório.

A pesquisa, nesse sentido, foi desenvolvida por meio da Pesquisa-Ação Participatória (Kemmis; Wilkinson, 2002), utilizada como abordagem metodológica, inserida no campo da pesquisa qualitativa crítica, que se adequam a está trabalho pela investigação em uma prática que busca a transformação social, desenvolvida com o coletivo de professores, organizados em um Grupo de Pesquisa (GP). Tal perspectiva exige uma postura dialética diante do problema, coincidente com pesquisas da América Latina que buscam investigar a realidade concreta a partir do aporte teórico-metodológico da dependência.

Dessa forma, o trabalho será dividido em cinco capítulos: Panorama histórico da América latina: lutas históricas e categorias analítico-explicativas; O papel da Ciência e tecnologia: possibilidades para a formação de projetos de desenvolvimento nacional; A educação científica como norteadora para um projeto de desenvolvimento nacional: tensionando categorias; Percursos teóricos-metodológicos; e Resultados e Discursões.

CAPÍTULO 1- PANORAMA HISTÓRICO DA AMÉRICA LATINA: LUTAS HISTÓRICAS E CATEGORIAS ANALÍTICO EXPLICATIVAS



Fonte: Daysi García. EPG, 1984. Offset, 71 x 52 cm. Disponível em: El cartel de la Revolución. Colección Damián Viñuela e José A. Menéndez.

A formação sócio-histórica do continente é fundamental para compreendermos qual projeto político buscamos alcançar por meio do Ensino de Ciências na América Latina e a quais lutas vinculamos ao nosso compromisso com uma educação voltada para a emancipação do nosso território. Nesse sentido, recorro a alguns autores cujas categorias de análise são centrais para refletir sobre a realidade latino-americana.

Souza (2020) elenca a tríade terra, trabalho e racismo, como elemento principal que fundamenta a história da exploração na América Latina e que se manteve, sob nova configuração, na forma de dominação do capitalismo no continente. Porém, antes de investigar as condições atuais sob a lógica neoliberal e capitalista, é necessário fazer um recuo e ir ao encontro da história para compreender as marcas da colonização em nossas agendas de luta latino-americanas.

A historicidade assume papel central no entendimento de como os processos violentos do passado forjaram as contradições do presente, sem a pretensão de buscar explicações que o justifique, mas “trata-se de descobrir os fios conectores passado-presente, que não foram superados pelas transformações históricas, antes, são revigorados por essas, à medida que se movimentam sobre contradições

tornadas perenes por elas mesmas” (Souza, 2020, p. 27). Dessa forma, os próximos tópicos vão se dedicar à análise e elaboração da história latino-americana.

1.1 O processo histórico da colonização e sua relação com o trabalho, com a formação do povo latino-americano e o papel da ciência e tecnologia

O território da América Latina, sob o ponto de vista espacial e geopolítico, é definido pelo conjunto de países que estão no limite e recorte territorial da América Central, Sul e o Caribe. Já sob o ponto de vista cultural, este recorte geográfico possibilita unir esse conjunto de países por uma semelhança linguística, social, econômica e cultural. Outro elo comum consiste na história da colonização, fundamental para compreender o contexto atual que se desenvolveu nos territórios. A própria concepção territorial da América Latina como conhecemos hoje é fruto da colonização, a partir do “descobrimento do novo mundo” que Portugal, Espanha, Inglaterra, Holanda e França repartiram as novas terras nos limites territoriais que conhecemos hoje. O processo de dominação dos recursos naturais, da força produtiva e da religião sob os povos originários que aqui viviam e os povos vindos da África deu lugar a um dos processos mais violentos da nossa história. Com o uso de técnicas de tortura e controle, armas, fogo e religião, os colonizadores foram responsáveis por dizimar a maior parcela da população e imprimir o medo, a culpa e a inferioridade como estratégias de dominação. Para o desenvolvimento da colonização, foram necessários três elementos importantes para a consolidação desse modelo na formação latino-americana e que ressoa até os dias atuais sob a forma do capitalismo a partir do trabalho, da terra, e, no meu entendimento, de aspectos da Ciência e da Tecnologia.

A força produtiva do trabalho escravo foi o motor do desenvolvimento da colonização na América Latina e a base fundamental, somada ao racismo, para o que se perpetuou em séculos de exploração da colônia (Souza, 2020).

O modo de produção escravista já ensaiava um modelo de divisão do trabalho, afinal, o escravo como produto-mercadoria e produtor de mercadoria era especializado em setores: havia escravos destinados às atividades extrativistas, à mineração, às tarefas domésticas da casa-grande, como também a desempenhar atividades específicas como reprodutores, soldados e os denominados escravos de ganho dos centros urbanos como barbeiros, vendedores, carregadores, médicos, músicos (Souza, 2020). A dinâmica de exploração estava tão inerente ao modelo de

produção, que mesmo após tornar ilegal o tráfico de escravos, este permaneceu e aumentou nos anos que se seguiram.

A terra transformada como propriedade foi um dos instrumentos utilizados para expropriação de riqueza no nosso território. Considerando a terra como o principal meio de produção de alimentos e desenvolvimento da agricultura, sua transformação em mercadoria e, posteriormente, em propriedade, conferiu séculos de poder a quem a detém. Terra e trabalho são a fonte de toda riqueza em qualquer sociedade. A terra consiste no lugar em que o trabalho se desenvolve, conforme apresenta Souza (2020): “a categoria **trabalho** aprendida como fundamento ontológico da humanidade, cujas relações fundamentais de produção são sociais e historicamente determinadas. A **terra** é a categoria mediadora fundamental à apreensão dos sentidos do **trabalho** e suas determinações” (p. 36, *grifo da autora*).

Além da exploração do trabalho, é na terra que ocorre a drenagem dos recursos naturais, resultando em regiões outrora ricas em matéria-prima em chãos quase inóspitos, como o caso da exploração de prata em Potosí, Bolívia, que detinha montanhas de minério, impulsionou o comércio e a exploração Espanhola, mas resultou, atualmente, em uma das regiões mais pobres do continente (Galeano, 2017). A transformação da terra em mercadoria possibilitou a formação de elites agrárias determinando a natureza da participação da América Latina no intercâmbio comercial global, em favor da perpetuação e desenvolvimento do capitalismo.

O racismo compõe um dos elementos de dominação do colonialismo, por meio de discursos religiosos e, mais tarde, científicos, para justificar a superioridade das raças, foi o instrumento que consolidou a colonização no território resultando no etnocídio e no genocídio (Souza, 2020). O racismo estrutural coloca na análise histórica, as origens do povo latino-americano. Reivindicar essa causa representa uma reparação histórica fundamental para compreender que, ao nos referirmos aos trabalhadores, aos coletivos e àqueles que constroem um projeto de desenvolvimento nacional, fazemos referência a nossa ancestralidade de povos e de culturas que foram sistematicamente submetidos a violências e projetos de extermínio. Esse processo transformou a divisão social do trabalho também em uma divisão racial e de gênero (Gonzáles, 2020), perpetuando desigualdades que persistem até os dias atuais na superexploração do trabalho.

Apesar da resistência dos proprietários dos escravos, a abolição da foi apresentada como um momento aparente de “sensatez” da humanidade, que teria

reconhecido seus equívocos históricos perante esses povos. Todavia, o término do regime escravista ocorreu apenas quando este deixou de ser economicamente vantajoso para o sistema vigente, pelo contrário (Williams, 2012). Pelo contrário, o novo sistema mercantil requeria a existência de indivíduos livres para participar das novas dinâmicas do capital industrial e para explorar a força produtiva sob novas configurações.

O colonialismo possibilitou o desenvolvimento do capitalismo, por permitir a acumulação do capital, impulsionada pela dívida pública das metrópoles, permitiu as condições para a expansão do comércio marítimo internacional. O capital comercial se multiplicou, permitindo a possibilidade de desenvolvimento do capitalismo mercantil ao industrial, resultando na revolução das forças produtivas na Europa (Souza, 2020). Esse modelo acirrou as contradições do sistema colonial e capitalista na América Latina, pois o novo modelo se consolidou sob as bases do racismo estrutural, resultando em problemas históricos dos trabalhadores latino-americanos em uma sociedade que se configurava com base na desigualdade social, econômica e racista. Para Souza (2020), essa passagem do modelo social deve ser analisada sob a categoria marxista da transição (superação por incorporação), pela não superação das contradições do sistema anterior, mas sim, por incorporá-las e intensificá-las.

Por fim, a Ciência e Tecnologia teve seu desenvolvimento alinhado ao processo de formação do colonialismo latino-americano. Primeiramente, os povos originários já possuíam conhecimentos técnicos e medicinais de plantas, com suas prescrições e riscos, formas de alimentação, artefatos culturais, ferramentas de caça e vestimentas. Todavia, para justificação da dominação era necessário apagar os conhecimentos culturais científicos e tecnológicos produzidos no território por meio do etnocídio, como justificativa para a dominação ideológica com a disseminação do atraso civilizatório. Apesar do apagamento e apropriação de muitos conhecimentos resistiram ao longo dos séculos “demonstrando heranças materiais e imateriais destes povos que se expressaram como contribuições de tecnologias vivas, fontes de manutenção da vida que garantiram a soberania alimentar das populações dos países ocidentais” (Neder, 2023, p.86).

No período da colonização houve o aumento da transferência de tecnologias para a América Latina, sobretudo com a necessidade de explorar o continente, estabelecendo centros de produção que buscavam utilizar de avançadas tecnologias para suprir a demanda de consumo da metrópole (Martins, 2011). Apesar da

importação das tecnologias, não houve o investimento em fazer a América Latina produtora, mas mantê-la no setor primário exportador, enquanto outras regiões avançavam no processo de modernização e industrialização e revolução científica e tecnológica. Essa dinâmica contribui para fomentar uma dependência estrutural, destinando a América Latina a ocupar uma posição periférica, distante dos centros de produção científicos e tecnológicos que impulsionaram o desenvolvimento econômico e social de outros países.

A transição do modelo colonialista para o capitalismo, com a perpetuação das suas contradições, necessitou de novas categorias de investigação da realidade desenvolvidas a seguir.

1.2 Relação entre capitalismo e a América Latina: desenvolvimento da categoria da dependência e da superexploração

“A história do subdesenvolvimento latino-americano é a história do desenvolvimento do sistema capitalista mundial” - Ruy Mauro Marini

O intenso processo de dominação da colonização deu lugar ao avassalador sistema capitalista na América Latina, ainda que tardio. O sistema capitalista carrega diversas contradições que são inerentes a sua existência, contradições essas que necessitam da desigualdade social e econômica entre os países para sobreviver. Essa lógica configura países que estão no centro, como responsáveis por ditar os rumos da economia e do mercado que, por sua vez, possuem expressivo grau de consumo, poder bélico e influência geopolítica. Nessa dinâmica, os países centrais exploram aqueles países situados na periferia, que agravam a desigualdade socioeconômica, com pouca condição de consumo e de exploração do trabalho.

Dessa forma, para compreender as contradições do capitalismo é necessário estabelecer o poder do mercado e como este se desenvolveu desde a colonização. O mercado, de acordo com os conceitos de Marx, é explicado por Marini (2000) como:

O paraíso dos direitos humanos, dissociado de classes e considerado como um indivíduo isolado. Nele, obscurecem-se as relações de exploração e desigualdade entre aqueles que detêm os meios de produção e aqueles que nada possuem além de sua força de trabalho (p. 2, tradução nossa)¹⁰.

¹⁰ Texto original: El paraíso de los derechos del hombre, desvinculado de su clase y tomado en tanto que individuo aislado. Allí, se oscurecen las relaciones de explotación y la desigualdad entre los que poseen los medios de producción y los que no poseen sino su fuerza de Trabajo.

A colonização é responsável por fundamentar as bases necessárias para o desenvolvimento do mercado, que desponta no período da revolução industrial. O novo comércio que se configurou, acompanhando a estrutura sociopolítica da colonização, se articulou em torno dos centros comerciais como México, Lima, Buenos Aires, Santiago e Rio de Janeiro, porém com foco na formação de portos para as navegações marítimas (Marini, 2000). Não é surpresa que essa condição se desenvolveu acompanhando o modelo da colônia, na qual os países Europeus que correspondiam às metrópoles, passou a representar a economia central no capitalismo. Contudo, os Estados Unidos (EUA) se destacaram por sua conformação geopolítica, cultural e militar de grande influência na América Latina, utilizando da Segunda Guerra Mundial para se transformarem em uma grande potência hegemônica.

Enquanto o capitalismo se consolidava, as colônias passaram pelo processo de se constituírem como Estados Nacionais após a independência. A configuração da figura do Estado nessas sociedades é importante para compreender o seu papel nas ações para o desenvolvimento nacional da região, relevante para a promoção de políticas públicas que inseriram ou negligenciaram as particularidades do território. Como afirma Marini (2000):

A criação do Estado, cujo objetivo final é o monopólio da força, é, portanto, uma condição para o surgimento de nações capazes de se integrar ao mercado mundial, uma integração que, por sua vez, reforça a tendência à centralização do poder político e militar (p.3, tradução nossa)¹¹.

Todavia, não havia muitas possibilidades de desenvolvimento dos países da América Latina no cenário internacional, permanecendo exportando os recursos naturais, produtos esses pouco disponíveis em decorrência dos séculos de exploração predatória e em decorrência da necessidade do mercado que se formava.

Conforme definiu Marini (2000), os determinantes da inserção da América Latina no mercado mundial dependem da capacidade dos novos grupos dirigentes de impor sua hegemonia sobre as outras oligarquias e assegurar seu poder em determinado território, dessa forma, os países latino-americanos ainda se mantêm à

¹¹ Texto original: La creación del Estado, cuya ultima ratio es el monopolio de la fuerza, constituye, pues, condición para el surgimiento de naciones aptas a integrarse al mercado mundial, integración que, a su vez, refuerza la tendencia a la centralización del poder político y militar.

mercê do seu papel no cenário mundial, sobretudo para abastecer o mercado central e recorrendo às importações para seu próprio desenvolvimento.

Neste cenário, o capitalismo se consolida fundamentado na concentração de riqueza, na propriedade privada, no lucro, na liberdade do mercado, na divisão do trabalho e, na América Latina, na exploração, na despolitização, na luta de classes, na venda de empresas estatais e na desigualdade social.

Para Marini (2000), o capitalismo no momento de seu desenvolvimento, impulsiona a classe que o dominante a impor suas ideias e reivindicações no plano teórico e ideológico. Liderado pela burguesia, essa questionará a aristocracia fundiária, que afirma que somente a terra tem valor, impondo, sob influência do liberalismo econômico, que o trabalho é a fonte de toda a riqueza, resultando na transformação do trabalho e da terra em capital, sendo este a origem única do valor.

Nesse contexto, a causa da diferença entre o desenvolvimento social, político e econômico entre os centros europeus e a América Latina é relegada pela classe dominante do exterior.

Dessa maneira, após a independência, as contradições se evidenciam na falta de estruturas sociais, econômicas, educacionais, políticas, culturais, científicas e tecnológicas próprias e independentes nos países latino-americanos. Nessa condição, os países latino-americanos não possuíam os recursos materiais para se desenvolverem inicialmente, bem como para elaborar um pensamento original que desse as condições de compreensão da realidade. A busca pela compensação da desigualdade na disputa comercial resultou na reprodução e na importação de produtos culturais de conhecimento dos centros hegemônicos.

O século XX trouxe sucessivas crises no mercado mundial, com cenários de uma Europa fragilizada pós-guerra, com crise na bolsa de valores e aumento das tensões econômicas e sociais, fez acirrar contradições de classe que se desenvolviam pela divisão social do trabalho. Nessa conjuntura, influenciado pelos movimentos sociais e operários que estavam emergindo e, junto a eles, ascendia o debate acerca da conscientização pelos próprios direitos que influenciou a construção de conhecimentos autônomos. Crescia a elaboração de propostas de caráter regional que tratavam de explicar as situações e problemas nacionais, formando, na América Latina, um legado de teorias e pensamentos destinadas a pensar a reconstrução da história, da revolução e do desenvolvimento, criando um aporte teórico nacional dos

estudos sociais, com pensadores da CEPAL e da teoria da dependência (Marini, 2000).

Para compreender a diferença entre o desenvolvimento dos países que se localizam no centro do mercado e os países latino-americanos, analisando os desafios em desenvolver estruturas sociais, políticas e econômicas autônomas, localizamos a condição da dependência na América Latina. Para Bambirra (2013) a dependência é uma categoria analítico-explicativa principal para se investigar a realidade concreta do nosso continente, que possui função condicionante, de forma que a economia dos países centrais condiciona a forma de desenvolver a economia dos países que se localizam na periferia do capitalismo.

Entendendo essa relação contraditória entre centro e periferia, os países que se localizam no centro ditam as normas que regem o mercado, portanto, para analisar de que forma as condições da dependência se perpetua na periferia, em especial na América Latina, é necessário entender a influência hegemônica do centro capitalista, dentre elas, a norte-americana.

Após a Segunda Guerra Mundial, houve no cenário geopolítico, a disputa entre o bloco capitalista e o bloco socialista, com Estados Unidos e União Soviética disputando conquistas e territórios. É nesse contexto que os EUA se desenvolvem como principal potência capitalista, concentrando grande quantidade de capital no investimento no desenvolvimento do conhecimento científico, na abertura de novos campos de aplicação tecnológica como energia atômica e indústrias químicas, tecnologias de produção e a formação de cientistas, com investimento nas universidades e na pesquisa. Tudo isso modificou as bases para a expansão das forças produtivas, elevando a produção norte-americana a um patamar de alto desenvolvimento, superior a qualquer outro país capitalista, contribuindo para sua consolidação como superpotência, responsável por expandir o capitalismo sob todo o mercado internacional.

Alinhados aos meios de comunicação, apoiados pelos chamados *Think Tanks*, os EUA exerceram poder político, econômico, empresarial, militar e cultural com a expansão das suas empresas multinacionais e com acordos regionais do comércio (Bambirra, 2013). Os EUA tornam-se, assim, uma das principais referências na condução dos rumos das produções de C&T no mundo.

Dessa maneira, a fase marcada pela ação expansionista americana não irá se deter no controle de matéria prima, como ocorreu nas outras fases do capitalismo

e como desenvolveu a exploração no período da colonização, mas na entrada de capital no setor manufatureiro, em especial, na América Latina.

Os efeitos da política imperialista norte-americana nos países dependentes são: entrada de capital estrangeiro, monopolizando e centralizando a economia, através da absorção ou fusão de empresas nacionais à grandes empresas, como as multinacionais; o controle e domínio dos novos setores industriais que começam a se desenvolver nos outros países; a desnacionalização de indústrias e seus meios de produção; a articulação dos interesses estrangeiros, refletindo nas políticas nacionais; e em especial na despolitização, resultando no “abandono realista, por parte das classes dominantes, dos projetos reformistas de desenvolvimento nacional autônomo” (Bambirra, 2013, p. 126), com medidas de políticas interdependentes, como manutenção da condição de dependência nesses países; além da influência militar como forma de repressão aos países que “subvertam a ordem”, por meio de política de ações ofensivas de controle do mercado, como o Fundo Monetário Internacional (FMI), conglomerados e organizações de controle subordinados aos interesses capitalista; pressão da influência estrangeira, em especial dos EUA em diversos países, retaliando qualquer resistência local por meio de guerras, do financiamento às ditaduras (como ocorreu na década de 1970 nos países latino-americanos) e do bloqueio econômico (como feito em Cuba).

Como afirma a historiadora cubana Graciela Chailloux (Souza, Santos, 2024), em uma reunião com a Grã-Bretanha (quando foi produzida a Carta do Atlântico), os EUA se “encarregaram” de conter o avanço comunista na região Caribenha afirmando: “Não se preocupem, vocês tomam conta da Europa e eu tomo conta da região caribenha. E o Caribe será sempre um espaço seguro para mim contra qualquer tentativa do inimigo comum” (p. 184). Os EUA continuaram com sua política imperialista, que muito se assemelha à dominação cultural, exploração e ideologia que se fundamentou no colonialismo e, mais tarde, a intervenção americana foi justificada para conter o avanço da suposta onda comunista nas Américas.

O capitalismo dependente produz, nos países periféricos, diversas consequências, que vão além da economia, mas toda a lógica descrita anteriormente das ações imperialistas coloca a América Latina em um ciclo de dependência, que mantém os países periféricos reféns da economia central e da exportação de produtos, limitando o desenvolvimento nacional e resultando em grande desigualdade social e econômica. Portanto, essa forma de ser do capitalismo apresenta como

consequência casos de pobreza extrema, insegurança alimentar, escassez de água, falta de moradia, violência e condições precárias de trabalho. Este último representa um elemento importante para a manutenção da condição de dependência na América Latina: a superexploração do trabalho.

O trabalho, no capitalismo, corresponde a um dos eixos centrais de toda a lógica de exploração, sobretudo, na forma de sua divisão social que alimenta constantes contradições de exploração entre o empregador e o empregado, divididos entre um que detém os meios de produção e o outro explorado e mal remunerado que produz efetivamente a riqueza. Como resultado, observa-se constantes lutas de classes, na evolução do capitalismo na Europa.

O trabalho é uma categoria importante desenvolvida ao longo da trajetória de constituição da América Latina, desde a colonização, ao mercantilismo até a ascensão do capitalismo industrial, pois sempre foi empreendido como controle para manutenção das formas hegemônicas em diferentes períodos, sendo uma das formas mais utilizadas como subordinação do povo latino-americano ao longo da história. Contudo, houve modificações na forma de divisão e organização social do trabalho, bem como as condições e contradições que ele se desenvolve atualmente.

O liberalismo prega o livre comércio, no qual todas as pessoas devem ter o poder de consumo e participar livremente do mercado, mas para isso, era necessário poder aquisitivo para a população, conquistado por meio do trabalho. Todavia, ainda centrado na classe dominante que detém o poder aquisitivo (e outras influências culturais e políticas que o capital fornece), o acesso às condições socioeconômicas dignas é desigual.

Para autores que analisam a dependência, como Vânia Bambera e Ruy Mauro Marini, o trabalho na América Latina não se reduz somente àquele desenvolvido em outros países capitalistas, mas assume condições específicas que inserem as contradições históricas e regionais do nosso território, que deve ser investigado sob a lógica da superexploração. A superexploração do trabalhador é caracterizada pela baixa remuneração, ausência de condições mínimas para adquirir os produtos para sua subsistência, elevadas jornadas de trabalho e possibilidade de endividamento (Traspadini, 2014). Conforme aponta Luce (2018), a baixa remuneração se evidencia pela disparidade entre o DIESSE (SMN) e o salário mínimo legal. O SMN é definido como a remuneração capaz de assegurar a reprodução da força de trabalho em condições dignas, mas, na realidade, corresponde a valores abaixo do necessário.

Seu cálculo considera o salário mínimo vigente, a inflação do país e os gastos essenciais com moradia, alimentação, educação, saúde, lazer, vestuário, higiene, transporte e previdência social. Segundo a pesquisa Nacional de Cesta Básica de Alimentos do Departamento Intersindical de Estatística e Estudos Socioeconômico (DIEESE), o SMN de Junho de 2025 é de R\$ 7.416,07 e o Salário mínimo nominal (valor do salário mínimo legal), no mesmo período, era de apenas R\$ 1.518,00¹². Essa diferença evidencia que o trabalhador, remunerado muito abaixo do necessário, precisa compensar aumentando sua jornada, assumindo múltiplos empregos, endividando-se e abrindo mão do tempo mínimo para repor adequadamente sua força de trabalho.

Para compreender como se desenvolve essa exploração do trabalhador é necessário compreender como ocorre a inserção da América Latina no cenário de produção e comércio mundial.

Como afirma Marini (2000), o segredo do intercâmbio desigual consiste em países latino-americanos atenderem a exigência capitalista na produção de mais-valia relativa nos países industriais. Isso ocorre por meio da exploração da força de trabalho, que se baseia na diferença entre o tempo de trabalho necessário, período em que o trabalhador produz o equivalente ao valor de seu salário, e o tempo de trabalho excedente, momento em que ele gera valor adicional sem receber remuneração correspondente. Essa diferença entre o valor produzido e o valor pago ao trabalhador resulta no lucro apropriado pelo proprietário da empresa, na forma de mais-valia.

A mais-valia relativa como forma de uma maior exploração da mais-valia absoluta, em decorrência do incremento tecnológico e aumento da produção em um período reduzido de tempo, resulta na desvalorização do trabalhador e dos bens-salários (a remuneração do trabalhador para consumir os bens necessários para subsistência do trabalhador e para este continuar trabalhando). O autor ainda difere a mais-valia da produtividade, segundo ele, a produtividade não produz mais-valia, pois está apenas aumentando a quantidade de produtos sem aumentar o seu valor, mas sim contribuindo para a sua diminuição. Dessa maneira, a superexploração é definida por Osorio (2013) como:

¹² Pesquisa nacional da Cesta Básica de Alimentos: Salário mínimo nominal e necessário. Fonte: DIEESE. Disponível em: <<https://www.dieese.org.br/analisecestabasica/salarioMinimo.html#2024>>

Uma forma particular de exploração e esta particularidade consiste em que é uma exploração na qual o valor da força de trabalho é violado. Tal violação pode ocorrer por diversos mecanismos, seja no mercado no momento de sua compra e venda –, seja no próprio processo de trabalho por um desgaste “anormal”, extensivo ou intensivo. Em todo caso, o salário recebido já não é equivalente ao valor da força de trabalho, não cobre seu valor diário ou seu valor total (p. 49).

A América Latina historicamente ocupa a posição de fornecedora de alimentos para os países industriais, tanto por meio da manufatura quanto da agroexportação, assumindo a responsabilidade de suprir as necessidades básicas de subsistência no mercado internacional. Essa função, aliada à superexploração do trabalhador latino-americano, amplia a oferta de produtos, reduzindo o valor da matéria prima exportada e da força de trabalho, contribuindo para o aumento da mais-valia (Marini, 2000). Porém, o aumento dessa oferta é contraditório para a produção latino-americana, pois, pela lei da oferta e da procura, essa relação deveria desvalorizar seus produtos, desestimulando a sua participação no comércio mundial. Esse fato não se realiza pois é a desvalorização que resulta no aumento da produção na América Latina, segundo Marini (2000):

Não é porque foram cometidos abusos contra as nações não industriais que estas se tornaram economicamente débeis, é porque eram débeis que se abusou delas. Não é tampouco porque produziram além do necessário que sua posição comercial se deteriorou, mas foi a deterioração comercial o que as forçou a produzir em maior escala (p. 331).

Assim, para compensar essa disputa desigual no capitalismo, a ideologia que opera nos países dependentes não busca enfrentar a condição da dependência, mas aumentar a exploração do que produz mais-valia em cima da força de trabalho. O aumento dessa exploração ocorre pelo aumento da jornada laboral, pela crescente intensidade da força de trabalho e a diminuição da sua capacidade de consumir os meios de subsistência, ou mais especificamente, da expropriação de parte do trabalho necessário para o trabalhador repor sua força produtiva.

Dessa forma, os países dependentes não desenvolvem o aumento da capacidade produtiva para compensar a diminuição da mais-valia, mas sim, aumentam a força de trabalho. Mas por que o trabalho na América Latina assume a condição específica de superexploração? Dentre as justificativas está seu caráter agroexportador, tendo em vista que, para os países industrializados aumentarem a atividade produtiva, é necessário investir na aquisição dos meios de produção, das matérias-primas e da força produtiva. O mesmo não ocorre para países de economia

agrária exportadora, se restringindo ao aumento da força de trabalho, para extração de matéria-prima e abastecimento do setor manufatureiro do mercado (Marini, 2000).

Essa condição de superexploração é perversa ao manter o trabalhador em condições precárias do que transformar os meios de produção, ao passo que, quando o operário não consegue adquirir as condições para consumir o essencial para sua subsistência, resulta no seu esgotamento prematuro (Marini, 2000). Casos de problemas de saúde física e mental de trabalhadores são adquiridos, em sua maioria, devido às condições físicas e materiais a que são submetidos. Nesse contexto de luta pela sobrevivência que alimenta a estrutura que aliena os trabalhadores, preocupados em manter as condições mínimas necessárias para o seu sustento e da família e limitados pela ausência do tempo, reduz as possibilidades de mobilização em oposição ao modo de exploração, consequências atuais da superexploração.

A condição de superexploração difere da exploração da escravidão no lugar de mascarar as forças opressivas. Conforme apresenta Marini (2000), na colonização, o escravizado em si era mercadoria, já no capitalismo, a força produtiva que é transformada em mercadoria. Caso os escravizados apresentassem esgotamento prematuro ou viessem a falecer, era necessário apenas repor outro escravizado para que o dono do engenho continuasse a produzir e lucrar. No caso do capitalismo opera a lógica falsa individualidade, que para adquirir poder aquisitivo e lucro, é necessário somente aumentar a força produtiva, o seu ganho é proporcional à sua dedicação ao trabalho. A transformação da força de trabalho em mercadoria não leva em consideração os contextos desiguais e a intensa exploração desse trabalhador, de forma que dada as condições de superexploração, não permite o desenvolvimento por si só. O aumento da intensidade do trabalho não garante a renda mínima necessária para aquele trabalhador mal remunerado se desenvolver, tendo em vista que não é o trabalho que gera o lucro.

Assim, a forma como o intercâmbio desigual beneficia os países industriais é clara, sobretudo pela relação de troca, já que este sempre terá sua fonte de manutenção primária no comércio, produzida em maior escala pelos países periféricos através da mais-valia. No entanto, não é vantajoso para os países subdesenvolvidos de economia agro exportadora, logo surge o questionamento: por que estes concordam em participar dessa disputa desigual?

Como afirma Marini (2000), não é a disputa desigual que faz os países periféricos aumentarem sua produção e a mais-valia, explorando seus trabalhadores,

mas é a condição de superexploração do trabalho e da dependência que faz produzir mais-valia, beneficiando os países industriais e contribuindo para manutenção dessa disputa desigual no mercado internacional. Em outras palavras, a única condição de participação da América Latina no capitalismo mundial consiste em manter-se subdesenvolvida, alimentando a acumulação de capital dos países centrais, dessa forma, a questão não consiste em “concordar”, mas a única alternativa possível de participar do sistema capitalista é na forma de países dependentes. Essa relação reflete ainda, uma outra questão: para enfrentar a disputa desigual no intercâmbio internacional, as políticas governamentais da América Latina pouco mobilizaram estratégias para superar a dependência (através do desenvolvimento e da emancipação), mas destinando esforços econômicos para perpetuar a superexploração do trabalho como forma de compensar essa desigualdade.

A situação reflete em reproduções do senso comum relacionados ao discurso meritocrático de desenvolvimento econômico. Em alguns casos, acreditam na relação proporcional entre trabalho e dinheiro, na qual, para aumentar ou adquirir poder aquisitivo basta intensificar a jornada de trabalho. Como reflete a fala do ex-presidente Michel Temer: “não fale em crise, trabalhe”. Ou como frases divulgadas em certas esferas de comunicação: “trabalhe enquanto eles dormem” e “trabalhe com o que você ama e nunca mais precisará trabalhar na vida”. Essa ideia muito presente nas camadas mais populares difundiu discursos de empreendedorismo e autonomia com trabalhos precarizados, que acompanha ideias de “seja seu próprio chefe, faça seu próprio horário”.

A lógica do capitalismo de conscientização alienada responsabiliza a causa da condição de superexploração como individual, sem considerar disputas externas de interesse e difusão dos interesses dominantes, que pode ser combatido com a educação para a consciência crítica (Pinto, 2020).

Em síntese, esse tópico teve a função de delinear, a partir dos estudos sociais da e sobre a América Latina, referenciando este campo de pesquisa que, com muitos anos de tradição, reivindica categorias relevantes para se investigar o nosso continente, com a importância de olhar para a história de constituição da América Latina, na qual, alguns fatores se destacam, como: a transição do escravismo colonial para o capitalismo dependente sendo que a dependência, utilizando como lente uma análise política, cultural e econômica, se evidencia os conflitos entre burguesia latifundiária e o proletariado, a desigualdade social e econômica, a falta de acesso à

cultura e a educação, a necessidade de importação de produtos, disputas de projetos de desenvolvimento, avanço de políticas neoliberais na juventude, precarização e superexploração do trabalhador que a luta da América Latina pela emancipação, por projetos que articule os problemas pertencentes a nossa realidade à nossa história.

Com a intenção de desenvolver nos próximos tópicos o diálogo com a produção científica e tecnológica e o Ensino de Ciências, como ele contribui e se responsabiliza na perspectiva de compor essa luta histórica, de disputar projetos de desenvolvimento, mobilização popular e formação crítica.

CAPÍTULO 2 - O PAPEL DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA: POSSIBILIDADES PARA A FORMAÇÃO DE PROJETOS DE DESENVOLVIMENTO NACIONAL

O desenvolvimento da América Latina está no horizonte de diferentes projetos políticos e a partir de diversas perspectivas, dentre elas, aquelas que buscam refletir ações para pensar estratégias de enfrentamento a um subdesenvolvimento que a dependência nos coloca. Este tópico será centrado no início da discussão acerca da construção de diferentes políticas de desenvolvimento Brasil e as condições do contexto da dependência diante de qualquer possibilidade de efetivação. Como alternativa a esse cenário, propõe-se defender a formação educacional científica e tecnológica engajada em um projeto de desenvolvimento nacional emancipatório.

2.1 DESENVOLVIMENTO NO BRASIL

O desenvolvimento do capitalismo no Brasil ocorreu marcado por diversas contradições, especialmente pela consolidação de uma elite agrária que se fortalecia por sua influência política e econômica, sobretudo a partir do ano 1922 em diante. O conflito entre a elite agrária e os projetos de industrialização se tornaram os agentes principais que disputam o desenvolvimento do país (Marini, 2000), além da ascensão de uma classe operária que modificou o cenário político a partir de reivindicações de melhorias estruturais e qualidade de vida e de trabalho.

Os projetos de desenvolvimento nacional comumente se destinam à expansão da economia interna, por meio da criação de empresas estatais, políticas de valorização do mercado nacional, entrada e rotação de capital nos setores internos da sociedade. Porém, a implementação dessas práticas nos países subdesenvolvidos encontra dois obstáculos, o primeiro corresponde à necessidade de capital estrangeiro para tal investimento, o segundo, a influência dos interesses da elite burguesa, que estão alinhados aos interesses hegemônicos.

Essa relação se evidencia no histórico dos governos brasileiros a partir de 1930 e suas políticas de desenvolvimento, acompanhando as dinâmicas do capitalismo a nível global e a influência geopolítica e econômica estrangeira, sobretudo, em 1929 com a crise na bolsa de valores, resultou no Brasil um momento particular do governo de Getúlio Vargas por meio de um golpe de estado.

O governo Vargas assumiu posições interessantes na flexibilização da entrada de capital estrangeiro como na implementação de políticas de

desenvolvimento nacional, com a criação de empresas estatais, na tentativa de conciliar os interesses da elite agrária e da industrialização, além da valorização da classe operária e criação de uma legislação do trabalho. Conforme apresenta Marini (2000), a elite burguesa, associada aos latifundiários, teve papel fundamental na implementação das políticas de governo que se sucederam no Brasil, apoiando determinadas políticas que beneficiassem a exportação agrária, bem como abriu espaço para perspectivas de emprego e ascensão da classe média e da classe operária. No entanto, acirraram as tensões entre as políticas de investimento de industrialização nacional, plano do governo de Vargas, e os interesses da burguesia agrária que eram influenciadas na lógica da dependência, pelos interesses estrangeiros. Com a nomeação de João Goulart (Jango) para o Ministério do Trabalho no governo Vargas, implementou-se políticas que buscaram fazer oposição à exploração imperialista, que ameaçou a classe dominante, o que, por meio de pressão política, forçou Jango a exilar-se no exterior (Marini, 2000).

Após esse período, para acalmar as tensões, fruto também de uma “ameaça” socialista¹³, Vargas adotou medidas de segurança nacional e acordo de interferência militar com os EUA, utilizado em 1964 para financiar o golpe militar no Brasil. Com as recorrentes crises econômicas, fruto da queda do preço do café, da diminuição das exportações (1954) e o aumento da inflação, reacendeu reivindicações e greve do movimento operário e, junto a campanhas contra o governo por parte da direita (Carlos Lacerda), resultou na renúncia e suicídio de Vargas.

O período de 1950 com o governo de Juscelino Kubitschek (JK) foi importante para o desenvolvimento nacional, com a criação da capital em Brasília, o aumento de oportunidades de trabalho e o investimento internacional, assim como, foi essencial para a concentração de terra nas mãos da elite latifundiária, colocando a maioria dos trabalhadores rurais em uma condição de subemprego, condições baixas de produtividade e miséria (Marini, 2000). Esses períodos demarcaram uma fase importante no início de projetos de desenvolvimento nacional do Brasil, evidenciando os diferentes agentes que permanecem ao longo da história, e as diferentes disputas em jogo, entre a influência externa dos EUA, da elite agrária brasileira (Prebisch, 2021) e do movimento dos trabalhadores.

¹³ Vale ressaltar que se tratava de um período histórico de franca disputa de poder entre os blocos socialistas (URSS) e capitalistas (EUA), além do triunfo da Revolução Cubana que ressoou pela América Latina como ameaça à hegemonia consolidada há séculos.

A construção do movimento operário nesses contextos foram se consolidando no meio da luta de classes e da forma de organização popular, bem como as alianças realizadas com a burguesia brasileira. Principalmente em 1961, com a tensão entre o governo de Jânio Quadros com o vice João Goulart, levaram a conflitos diante da tentativa de conciliar políticas contra o imperialismo norte-americano, aproximação dos países socialistas e os interesses populares.

João Goulart, com grande influência e apoio do movimento sindical e a construção de um governo populista, teve apoio tanto dos operários, quanto da elite burguesa, que se mobilizou pela renúncia de Jânio Quadros. Em 1961, na perspectiva de construir um governo da burguesia industrial apoiado pela classe operária, Jango implantou o plano trienal de desenvolvimento, com o incentivo ao mercado interno, diminuindo as importações e aumentando as exportações, além da reforma agrária. O plano fracassou devido a tensão entre políticas sociais e o interesse da burguesia que, insatisfeita com as reformas de base, alinhada aos militares e por influência norte-americana, resultou no golpe de 1964 e nos 21 anos de Ditadura Militar que se sucederam no Brasil.

O período da ditadura foi marcado por incentivo ao desenvolvimento nacional e industrialização, bem como, as relações com as indústrias estrangeiras e aumento de exportação de produtos na educação. Nesse contexto, políticas de inovação da C&T ganham destaque, na tentativa de incentivar a formação da ciência para o desenvolvimento econômico com projetos do nacional desenvolvimentismo.

O governo de Fernando Henrique Cardoso (FHC) também se destacou nos projetos de desenvolvimento econômico, com política para redução da inflação (plano real), reformas na previdência, acordos comerciais internacionais e a privatização de empresas estatais, como a empresa Vale do Rio Doce (responsável pelo rompimento da barragem de brumadinho em 2019 e da barragem de Mariana em 2015).

Por último, o governo do Presidente Luiz Inácio Lula da Silva, por sua vez, também foi importante no que diz respeito às relações comerciais do Brasil no cenário internacional, bem como políticas mais sociais para diminuir a desigualdade social. Outros governos mais recentes foram importantes para implementação de projetos neoliberais no Brasil, dentre eles, na educação, como mencionado na carta aos trabalhadores no início desse trabalho.

O panorama breve sintetizado anteriormente tem relevância para contextualizar como iniciou a formação do capitalismo no Brasil, a consolidação de

uma elite burguesa, que detém a maior propriedade privada da terra, evidenciando os conflitos do campo e com os trabalhadores rurais como também operários das fábricas, delineando o campo da luta de classes que se estabelece. Em meio a todo este cenário se evidencia a participação popular organizada em coletivos de trabalhadores na história do desenvolvimento social, político e econômico do Brasil, sobre a sombra do capitalismo dependente, a partir da entrada de capital estrangeiro.

A necessidade da entrada de capital estrangeiro ocorre devido à situação de desigualdade econômica, a qual estão submetidos os países periféricos, dependendo, em grande medida, de investimentos estrangeiros que detém maior acumulação de capital no investimento em industrialização (Prebisch, 2021). Essa estratégia pode recair no aumento da dívida externa, um dos elementos da dependência.

No que diz respeito à resistência à burguesia agrícola, esta se justifica pelo temor da ameaça à perda de seus lucros quando o investimento estatal se direciona para outro setor da economia, diferente do setor agroexportador (Marini, 2000). Apesar desse receio por parte da elite burguesa, o investimento em tecnologias é quase predominantemente destinado à modernização da agricultura (Prebisch, 2021).

A relação entre desenvolvimento, industrialização e agricultura foi fortemente analisada pela CEPAL, no qual define diferentes estágios do desenvolvimento periférico destinado a compensar a desigualdade, por meio dos investimentos nos setores atrasados e nos setores modernos da agricultura, por meio da modernização do campo e utilização de técnicas agrícolas. Contudo, a falta de capital disponível para a implementação desse processo resultou no aumento do desemprego, necessitando de outras estratégias. Para a CEPAL, um dos problemas da industrialização no campo reside em considerar a existência dos conflitos dos latifúndios e dos minifúndios no que consiste a distribuição desigual da terra, que deve ser solucionado por meio de políticas governamentais estatais voltadas para o desenvolvimento da industrialização nacional através da reforma agrária (Prebisch, 2021; Pellegrino, 1999).

O que foi evidenciado dialoga com os desafios enfrentados para a formulação de um tipo de projeto de desenvolvimento nacional, fortemente alinhado à relação do capitalismo dependente, sem superar as contradições da análise da dependência que nos forma. Como exemplo, Bambirra (2013) tece críticas a obra de Fernando Henrique Cardoso e Enzo Falleto que não definem elementos essenciais em sua análise sobre dependência e desenvolvimento. Para os autores, o desenvolvimento dos países latino-americanos dependia da relação que estes possuíam enquanto colônia e

metrópole, sendo as colônias de povoamento, com possibilidades para o desenvolvimento nacional, diferente do destino das colônias de exploração de recursos naturais. A autora critica a análise somente do ponto vista sociológico, sem levar em consideração o aspecto econômico como definidor da condição de desenvolvimento desses países, além de reduzir o desenvolvimento desses países como situações já dadas no período da colonização, sem explicar as mudanças estruturais que se desenvolveram na industrialização e na formação do capitalismo mundial. Uma forma de elucidar os obstáculos que perpassam a discussão de desenvolvimento.

Em síntese, percebe-se que a discussão acerca de projetos de desenvolvimento nacional é diversa, estão em constante disputas e construções históricas, estão vinculadas a processos de industrialização, à luta de classes e aos desafios para isso. Como referência, utilizamos como orientador neste trabalho, o conceito de desenvolvimento de Prebisch (2021) com a elevação da produtividade do trabalho e retendo as rendas que ele gera, a serviço de desenvolver o bem-estar social, além disso, é papel do Estado orientar e planejar políticas para desenvolvimento nacional.

A industrialização exige a produção de C&T, importante para o desenvolvimento, porém, em alguns casos, esses investimentos reproduzem contradições sociais do capitalismo, discutido no tópico a seguir.

2.2 CIÊNCIA, TECNOLOGIA NA FORMAÇÃO DE UM PROJETO NACIONAL

O investimento na produção científica e tecnológica constitui um elemento fundamental para o desenvolvimento dos países, como evidenciado no crescimento das metrópoles durante a colonização e no investimento dos EUA e União Soviética nas disputas por poder técnico e científico durante a Guerra Fria.

Partindo da relação entre desenvolvimento, ciência e tecnologia, identifica-se três articulações possíveis entre esses eixos que se relacionam com a história latino-americana: a função da ciência como reprodutora de interesses hegemônicos e acumulação de capital; contradições sociocientíficas e riscos associados a produção C&T de multinacionais; a importância da C&T para o desenvolvimento de um projeto nacional.

A função da ciência como reprodutora de interesses hegemônicos será evidenciada, inicialmente, a participação efetiva no comércio internacional em

diferentes processos históricos, na exploração da matéria-prima, na acumulação do capital, no processo produtivo da industrialização (Rocha, 2020). Logo, não é coincidência que quem detém os meios de produção, também detém o monopólio comercial, dita as regras do mercado e, conseqüentemente, os rumos que a produção científica e tecnológica se orienta. Isso se torna evidente na forma de desenvolvimento do capitalismo na América Latina, afinal, se o Brasil possui a função do mercado agroexportador, deverá investir na produção de conhecimento para a área agrícola e industrialização para mecanização do campo.

O racismo científico também teve um papel importante nesse período, pois, por meio de discursos científicos de superioridade e inferioridade das raças serviu para manutenção de diferentes formas de opressão, tanto na colonização (Paz; Wedig; Perondi, 2021), como nas outras etapas do capitalismo, com discursos eugenistas, exerceram inúmeros crimes contra a humanidade e plasmaram ideias de superioridade e estratégias de dominação.

A relação de produção científica contribuindo para acumulação de capital só foi possível a partir da sua participação no processo produtivo alinhada à superexploração do trabalhador, logo, ao aumento da mais-valia. Durante a cadeia produtiva a C&T está presente através da manipulação dos meios de produção, com conhecimentos científicos necessários para a extração de matéria-prima e conhecimentos tecnológicos para a construção de máquinas. Esses conhecimentos são apropriados de forma consciente ou alienada pelo trabalhador que, junto da sua força de trabalho, resulta em um produto que será comercializado, gerando lucro, retroalimentando o capital. Além da influência na otimização dos processos de produção, aumentando a produtividade em cima da exploração do trabalho por meio de novas tecnologias, expandindo a taxa de lucro dos proprietários das empresas, tal situação condiciona a relação da superexploração do trabalhador, como afirma Santos (1983):

O capitalista que introduz as inovações tecnológicas dispõe de custos de produção mais baixos do que a média; por isso ele poderá vender quantidades maiores do produto e por preços menores do que o preço médio; em consequência, ele poderá auferir lucros superiores ao lucro médio (p. 53).

O produto final de uma cadeia produtiva não se limita a um bem material, mas incorpora as contradições do processo que o gerou. Essa noção é central para discutir a importação de produtos, pois, ao adquiri-los, importamos também modelos

produtivos e a lógica de exploração capitalista, com todas as suas contradições. No entanto, esse fato nem sempre é evidente ou explícito, de modo que consumimos e participamos dessa cadeia produtiva de forma alienada. Essa alienação é sustentada, em grande parte, pela construção de uma ciência positivista, neutra, determinista e salvacionista, que dificulta a mobilização em torno de um projeto nacional de emancipação.

A história da Ciência evidencia as raízes positivistas da constituição da ciência moderna, em que é constantemente reduzida à concepção do método científico de Descartes e o pensamento científico baseado no método empírico, com legitimação e validação de uma teoria a partir da possibilidade de executá-la e reproduzi-la, sem ausência de interferências externas, condizente com a suposta neutralidade. Nessa perspectiva, consolidou-se uma ciência voltada à busca de conhecimentos universais por meio da explicação dos fenômenos, com o objetivo de desvendar a verdade da natureza e das coisas. Essa abordagem se opôs aos dogmas da Igreja, dando origem a um forte movimento que elevou a razão (representada pela ciência) como a luz necessária para iluminar a escuridão (os falsos dogmas da Igreja), conformando o chamado Iluminismo. Este movimento é importante para a constituição de uma cultura científica que assume o lugar de detentora da verdade e dos conhecimentos absolutos, que, de forma errônea, foi sendo constituída a ideia da ciência como determinista e neutra.

A neutralidade é definida como a não participação fatores externos e culturais na tomada de decisões científicas e no processo produtivo, que é assegurada quando segue o método empirista, de que interferências externas podem “contaminar” a verdade do objeto, assumindo percepções tendenciosas. Já o determinismo apregoa que o conhecimento científico é entendido a partir de “uma visão evolucionista linear, alimentada pela força da eficiência, que se apresenta como objetiva, neutra e livre de qualquer intervenção social” (Dagnino, 2008. p. 51). A suposta neutralidade alinhada ao determinismo, coloca à margem os processos históricos que constituíram os avanços científicos, limitando os grandes avanços da ciência e o nascimento de grandes cientistas como “saltos” ou “eras” de grande avanço da C&T (Pinto, 2005), considerados como fatos isolados, conduziram a Europa ao centro de formação científica pela sua capacidade, excluindo que este processo só foi possível a partir da exploração da América Latina.

A visão de ciência neutra e determinista ainda é muito internalizada em diversos setores da sociedade, incluindo a percepção de que o investimento em ciência é sinônimo de desenvolvimento social e econômico. Daí surgem duas problemáticas, a primeira refere-se à concepção, anteriormente discutida, ao analisar o desenvolvimento social e econômico de um país a partir de sua capacidade de se desenvolver, sem levar em consideração os processos históricos que condicionam a economia, desde a colonização ao capitalismo dependente, na qual demonstra a influência do capital para guiar os rumos do progresso. Dessa forma, o desenvolvimento de um país não se limita ao investimento em Ciência e Tecnologia (C&T). Reduzir o desenvolvimento ao investimento científico e tecnológico, sem considerar as relações de dependência, é reforçar a própria condição de dependência. Como aponta Vânia Bambirra em sua crítica à obra de Furtado e Faletto, é essencial levar em consideração essa perspectiva ao analisar projetos de desenvolvimento.

A segunda problemática refere-se à incorporação da posição da ciência como absolutas que não devem ser questionadas, pois ir contra elas é ir contra o progresso (Lacey, 2008; Beck, 2011). No contexto pós Segunda Guerra mundial e com a ameaça de uma terceira guerra entre EUA e União Soviética, os cientistas Albert Einstein, Bertrand Russell, Linus Pauling e outros assinaram um manifesto¹⁴ para repreender o rumo das produções científicas, alertando para o fim da humanidade com a iminência de uma guerra nuclear. Outra obra importante para o questionamento do rumo da Ciência ocorreu em 1962, quando Rachel Carson escreveu “Primavera Silenciosa”, denunciando o perigo dos pesticidas ao meio ambiente, especialmente a diminuição das espécies de pássaros, obra que mais tarde se tornou importante para o movimento ambiental e regulamentação da utilização de pesticidas. Ambos os documentos desempenharam um papel fundamental na promoção de debates sobre a relação entre Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) e na formação para a participação cidadã nas discussões sobre os rumos da produção científica e tecnológica, culminando no movimento CTS e, posteriormente, na Educação CTS (Santos, 2008).

O movimento CTS se expandiu nos anos de 1960 na Europa e Estados Unidos. Na América Latina, o movimento CTS teve diferentes repercussões, a depender dos países que se desenvolvia. A partir de 1970, na Argentina, houve

¹⁴ O Manifesto Russell-Einstein, lançado em 9 de julho de 1955, em Londres.

adesão do debate CTS por parte dos professores e universitários para reivindicar espaços de pesquisas próprios e investimento na área da ciência, conforme apresenta Dagnino (2013):

Seu argumento central nesse debate era de que o justo apoio que demandava a comunidade de pesquisa supunha um “Projeto Nacional” que radicalizasse o componente democrático-popular do nacional desenvolvimentismo e contivesse, por isto, um desafio científico-tecnológico original. Do contrário, uma vez que a condição periférica, com sua inerente dependência cultural implicava uma pauta de consumo imitativa, que conformava uma estrutura industrial em que a importação de tecnologia era a regra imposta pela racionalidade econômico-empresarial, a escassa demanda local por conhecimento científico e tecnológico era uma consequência lógica e inarredável (p. 38).

A fim de construir um projeto de investimento na ciência, pertencentes à realidade latino-americana, de superar as importações e investir na produção nacional e nas políticas de C&T, surge o Pensamento Latino-Americano em CTS (PLACTS), revertendo a política hegemônica que o desenvolvimento da ciência só ocorre nos países centrais do capitalismo. O PLACTS teve grande adesão dos países dado o contexto econômico da região, sobretudo pela industrialização, pela substituição das importações e a demanda pela importação de tecnologia, além do marco teórico da teoria da dependência. Todavia, a adesão ao PLACTS não foi unânime em todo o continente, pois na Argentina houve resistência por parte dos empresários, no Brasil, foi vista como uma possibilidade de investimento e inovação e superação da defasagem de tecnologia das indústrias brasileiras frente ao avanço das multinacionais, além da aliança entre o governo militar e os pesquisadores (Dagino, 2013).

A partir da inserção no campo CTS, como um referencial teórico coerente para compreender a relação entre a C&T e a América Latina, que, além de questionar o rumo das decisões científicas e tecnológicas, delineia como as contradições inerentes ao processo produtivo de C&T e do capitalismo se expandem no nosso território.

Contradições sociais, culturais e econômicas estão associadas à produção de C&T relacionada a questões sociocientíficas e na produção de riscos no sistema produtivo. A construção de uma indústria, por exemplo, envolve uma série de riscos interligados. Quase sempre há a necessidade de desmatamento, o que impacta diretamente o ecossistema local, além do potencial de contaminação do solo, do ar e da água, dependendo dos produtos utilizados, um cenário comum em atividades como a mineração. No caso dos trabalhadores, estes estão expostos a condições de risco,

como o manuseio de produtos tóxicos, a periculosidade inerente às operações e a possibilidade de acidentes com máquinas. A população do entorno também pode ser afetada, seja pela degradação da qualidade do ar, do solo ou da água, seja pelas consequências indiretas dessas mudanças ambientais.

De acordo com Beck (2011), os riscos são socialmente produzidos, isso significa que não são “acidentais”, são inerentes aos processos produtivos que visam o lucro e omitem informações a fim de que o risco se torne “invisível” para a população, além disso, em uma sociedade desigual, como caso da capitalista, a distribuição de riscos acompanha a distribuição de classe, tornando aquelas regiões mais precárias mais suscetíveis aos riscos. Os riscos são diversos, a depender da sua natureza, este pode afetar uma classe mais alta, denominado por Beck (2011) de *efeito bumerangue*, como por exemplo o caso das mudanças climáticas que afeta todas as regiões do globo terrestre, porém ainda de formas diferentes, sendo as populações mais pobres, as mais vulneráveis com a falta de acesso à moradia devido a alagamentos e a insegurança alimentar (exemplo dos efeitos das mudanças climáticas)¹⁵.

Os riscos normalmente são as consequências possíveis que ainda não aconteceram, por isso, pode parecer “invisível” para a população, ou tão distante, que não é levado em consideração para reavaliar o que o produz. A produção de C&T insere os debates de riscos, geralmente produzido por meio de um relatório e avaliado pela comunidade científica, mas nem sempre é suficiente para fazer repensar a lógica de lucro do capital, ou não é compreendido pelas pessoas que não fazem parte da comunidade científica, pois a interpretação dos riscos exige o conhecimento científico para sua compreensão (Beck, 2011).

Na América Latina, a distribuição desigual de riscos se manifesta como uma estratégia que posiciona populações vulneráveis, especialmente trabalhadores, à mercê das dinâmicas impostas pela hierarquia de classes. A produção material dos países industrializados ocorre frequentemente às custas das nações periféricas, gerando ambientes contaminados que impactam diretamente os mais vulneráveis, fenômeno conhecido como “racismo ambiental”. Segundo Hodson (2018), produtos químicos perigosos e tóxicos, como agrotóxicos e medicamentos banidos nos países ricos, são amplamente exportados e comercializados em países pobres. Um exemplo

¹⁵ National Geographic. Como as mudanças climáticas impactam a América Latina de 5 formas diferentes. Disponível em: <[Como as mudanças climáticas impactam a América Latina de 5 formas diferentes | National Geographic](#)> Acessado em 20 de Outubro de 2024.

disso é observado nas maquiladoras da cidade de Matamoros, no México, onde resíduos industriais tóxicos são despejados nos rios, contaminando a água e resultando em graves consequências, como casos de crianças nascendo com anencefalia.

Além disso, resíduos tóxicos produzidos por países ricos são frequentemente descartados em nações latino-americanas devido ao menor custo de disposição, à pouca fiscalização, agravando o impacto ambiental e social. Exemplos emblemáticos incluem o rompimento da barragem de Brumadinho, em Minas Gerais, que contaminou o rio com lama tóxica oriunda de processos de mineração, e os efeitos desiguais da pandemia de Covid-19. Durante a crise sanitária, os países subdesenvolvidos enfrentam vulnerabilidades exacerbadas pela impossibilidade de isolamento social, transporte público lotado, precariedade no acesso a equipamentos de proteção, insegurança alimentar, desemprego e desinformação causada por fake news sobre vacinas e medicamentos, como a hidroxicloroquina. Casos como a crise do oxigênio em Manaus tornaram mais grave a situação, destacando as desigualdades na América Latina e a deficiência no acesso ao conhecimento científico (Santos; Costa; Brito, 2021).

Apesar das diversas contradições expostas, o foco desta análise recairá sobre as tensões entre a burguesia oligárquica e o processo de industrialização, que reacendem não apenas conflitos políticos e de classe, mas também controvérsias sociocientíficas relacionadas à ciência e tecnologia. A inserção da América Latina no sistema internacional de produção, caracterizada pela agroexportação para suprir demandas globais, está marcada pela superexploração do trabalhador e pela intensificação da mais-valia. Nesse contexto, os riscos sociocientíficos tornam-se particularmente evidentes com a adoção de tecnologias agrícolas, como defensivos químicos, pesticidas, plantas transgênicas e agrotóxicos, cuja utilização é amplamente flexibilizada. No Brasil, por exemplo, diversos produtos proibidos em países ricos são amplamente negociados e utilizados, frequentemente em troca de ajuda econômica ou apoio militar (Hodson, 2018).

Essas tecnologias carregam contradições profundas: agrotóxicos podem levar ao surgimento de superbactérias resistentes; plantas transgênicas podem causar alergias e desequilíbrios ecológicos; e o uso de agrotóxicos pode provocar problemas de saúde, como danos ao sistema respiratório, nervoso e imunológico. Um exemplo notório é a atuação da empresa Monsanto, responsável por desenvolver tecnologias

controversas, como o inseticida DDT (proibido nos Estados Unidos em 1972), o pesticida Dioxina, o herbicida Agente Laranja (usado como arma química na Guerra do Vietnã), e o RoundUP (glifosato), amplamente utilizado em plantações transgênicas. Essas tecnologias geram sérios impactos à saúde humana, incluindo infertilidade, câncer e problemas neuropsíquicos.

Adicionalmente, a manipulação inadequada de agrotóxicos, em razão da falta de acesso a Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) e ao descarte correto, intensifica a vulnerabilidade dos trabalhadores, contaminando tanto os indivíduos quanto o meio ambiente. Assim, analisar a relação entre ciência, tecnologia e desenvolvimento nacional exige uma abordagem crítica, considerando as promessas de progresso frequentemente acompanhadas por contradições ambientais e sociais. Esse cenário é agravado pela atuação de multinacionais que, ao penetrar na economia e na política dos países latino-americanos, intensificam as dinâmicas de dependência já denunciadas pela teoria da dependência.

Portanto, reitero a importância do debate CTS alinhado às lutas latino-americanas, dado que os riscos ambientais e sociais afetam de maneira desproporcional os recursos naturais, os ecossistemas e as populações da região. É fundamental incluir essas questões nos projetos de formação nacional e promover a mobilização popular para garantir um espaço legítimo, compreendendo os diferentes agentes e discursos em disputa na produção de conhecimento científico e tecnológico. A educação científica deve fornecer, assim, a formação para a qualificação do debate sobre os riscos e suas contradições, mobilizando a população para a participação ativa nas decisões políticas sobre ciência e tecnologia.

A importância da C&T para o desenvolvimento nacional é considerada essencial para o projeto de país que almejamos construir, elencando pressupostos que consideramos necessários para o seu desenvolvimento. A estreita relação entre desenvolvimento e a produção científica/tecnológica foi amplamente discutida, tendo em comum a influência do capital, controladas pelo poder hegemônico do capitalismo. Dessa maneira, proponho realizar um "*hacking* político": se ciência e tecnologia frequentemente servem como instrumentos de reprodução do capitalismo, gerando riscos sociais e controvérsias sociocientíficas, elas também podem ser reinterpretadas como ferramentas estratégicas para enfrentar os desafios de nossa realidade. Nesse contexto, destaca-se a possibilidade de construção de conhecimento científico que emerge das periferias e se projeta em direção ao centro, defendido pelos discursos

do PLACTS. Conforme apresenta Castelfranchi e Fernandes (2015), o *hacking* definido como:

Movimentações que, em grande parte, têm como objetivo um *hacking* da caixa-preta da política: mudar a regra do jogo, o algoritmo da tomada de decisão, os critérios, embutidos em códigos técnicos, para estabelecer o que é “eficiente”, o que é “verdadeiro”, o que é o “bem comum” (p. 181).

O *hacking* corresponde a uma ação contra-hegemônica de reivindicar lugar nos espaços de produção e discussão da pesquisa, casos que já ocorreram na América Latina, como: movimentos de resistência à mineração na Argentina e no Chile; manifestação contra fábrica de celulose no Uruguai; debate acerca da utilização do Lítio na Bolívia; autoria em produções científicas de indígenas na Amazônia; o aumento do engajamento social pelas consultas públicas e plebiscitos (Castelfranchi; Fernandes, 2015).

Os movimentos sociais se articularam e mobilizaram fazendo frente a diferentes discussões da ciência, essa participação é possível quando compreendemos que a produção C&T não é neutra nem determinista, mas carrega valores sociais, produzida por sujeitos que respondem a interesses institucionais, pessoais ou do mercado. A história da natureza da Ciência demonstra que as teorias científicas são constantemente validadas pela comunidade geral (não só pela comunidade científica) que carregam a relevância da pesquisa e os valores a ela vinculada e que possuem legitimidade na comunidade em que está sendo desenvolvida (Lacey, 2008). Para Cardoso, Caluzi e Santos (2020), a proposta de entender os valores como culturais e sociais (diferente do cognitivo) assume lugar de destaque no modelo de entendimento de participação social, possibilitando enfrentar lacunas dos desafios da de articular o debate CTS à formação epistemológica de professores, bem como, incentivar a participação pública nas decisões relacionadas a ciência e a atenção aos problemas locais reivindicados pelo PLACTS.

Sem adentrar profundamente nessa questão, é essencial destacar que a ciência é uma prática social construída por sujeitos que, ao mesmo tempo, impactam e são impactados pela sociedade. Nesse sentido, a atuação por meio do *hacking* torna-se viável quando esses sujeitos se reconhecem como partícipes das práticas científicas.

Diante do debate do papel da ciência na formulação do desenvolvimento o sociólogo e educador Schwartzman (1979), publicou dez teses para a discussão da

relação entre ciência, tecnologia e subdesenvolvimento¹⁶, disponibilizadas no quadro

1.

Quadro 1: Ciência, Tecnologia e Subdesenvolvimento: Dez Teses para Discussão

1. O desenvolvimento da ciência não pode ser confundido com o desenvolvimento pela ciência. Cientistas gostam de pensar que existiria uma relação direta entre o progresso em suas carreiras e instituições e progresso em suas sociedades. Existem bons exemplos, históricos e contemporâneos, no entanto, de ciência bastante boa com pouco impacto social (Índia) e muito progresso econômico sem ciência ou tecnologia próprias (Formosa, Suíça).
2. Ciência, tecnologia e educação superior são coisas inter relacionadas e interdependentes. Isto não nos permite supor, no entanto, que ciência e tecnologia são a mesma coisa, ou que a educação superior deva ser sempre científica. Ao contrário: ainda que as linhas divisórias sejam pouco claras, não há dúvida que ciência e tecnologia são atividades distintas, com formas institucionais e objetivos separados e que devem por isto ser tratadas separadamente. Cientistas e tecnólogos podem ser bons professores, mas os problemas de formação profissional e educação devem ser tratados de forma separada e independente dos processos de geração e aplicação de conhecimentos de fronteira.
3. A atividade científica só faz sentido quando trata com a aquisição de novos conhecimentos. Os problemas do subdesenvolvimento, no entanto, não são normalmente de ignorância, mas de falta de vontade política e de condições sociais para aplicar conhecimentos já estabelecidos para a solução de problemas sociais e econômicos relevantes. Os problemas de atraso científico e tecnológico são, principalmente, sociais e políticos, e não científicos e técnicos.
4. A verdade da tese 3 leva, no entanto, a um erro profundo, que é o de acreditar que, existindo vontade política e os recursos econômicos necessários, a capacitação científica e tecnológica pode ser criada ou comprada sem maiores dificuldades. A consequência deste erro, quando transformado em política governamental, é criar e estimular um ciclo de dependência científica e tecnológica crescente, com todos os seus custos econômicos e sociais.
5. Ciência e tecnologia não são mercadorias que possam ser compradas, nem serviços que possam ser facilmente contratados. Uma condição necessária mas nunca suficiente para o desenvolvimento científico é a existência de uma comunidade científica ativa, intelectualmente independente e auto-referida, que não se submete com facilidade ao planejamento econômico ou político de suas atividades e produção. Da mesma forma, uma condição essencial para o desenvolvimento tecnológico é a formação de comunidades tecnológicas com suas próprias tradições de trabalho, prestígio social e influência política. Em outras palavras, ciência e tecnologia dependem essencialmente de pessoas - e pessoas que pensam por conta própria, e por isto podem ser politicamente incômodas e pouco confiáveis.
6. Os países desenvolvidos gastam mais em tecnologia do que em ciência, enquanto que os países subdesenvolvidos fazem o contrário. Inverter este padrão, no entanto, significaria matar a pouca ciência que esses países conseguem ter, sem nenhuma garantia de que seu potencial tecnológico venha a ser levado à prática efetiva.
7. O papel principal da pesquisa científica nos países subdesenvolvidos não é o de criar conhecimentos práticos e lucros econômicos, mas o de gerar e reproduzir um grupo de pessoas que possam pensar de forma independente, criticar as verdades e soluções de sentido comum em todas as esferas de atividade e sugerir novas alternativas. Este papel é mais importante do que o produto eventual de suas pesquisas. As implicações desta tese para o tipo de trabalho feito por estes cientistas são, evidentemente muito sérias.
8. A distância tecnológica que separa os e países desenvolvidos dos países subdesenvolvidos não é uma simples questão de conhecimentos e equipamento, mas de sistemas muito complexos e integrados de pessoas bem formadas, instituições especializadas, escolas profissionais, agências governamentais, interesses econômicos - além de conhecimentos e equipamento. Vincular um país subdesenvolvido a um sistema como este significa ficar dependente de toda esta estrutura, para o

¹⁶ *Jornal do Brasil*, Ciência, Tecnologia e Subdesenvolvimento: Dez Teses para Discussão. Caderno Especial, 16 de dezembro, 1979 (republicado internacionalmente em *One Word - Supplement for a New International Economic Order*, n 3, inclusive em *Development Forum* (United Nations), vol. VII, 8). Disponível em: <<https://www.schwartzman.org.br/simon/10Oct.htm>> Acessado em: 21 de Janeiro de 2025.

bem e para o mal - só países suficientemente grandes podem eventualmente aspirar a uma posição mais simétrica no relacionamento com os centros científicos e tecnológicos mais avançados.

9. Tratar de contrapor tecnologias apropriadas ou intermediárias à presença cada vez maior dos sistemas tecnológicos modernos, altamente integrados e intensivos de capital e energia, é um objetivo nobre, mas sem muitas esperanças, em um contexto de trocas relativamente livres de informação, pessoas e capitais entre países. Estes esforços de auto-suficiência só podem ser tentados em sociedades altamente mobilizadas e insuladas. Quando isto ocorre, no entanto, o que se consegue em termos de simplificação tecnológica na área econômica tende a ser compensado pela criação de sistemas altamente integrados de mobilização e controle social e político. A Revolução Cultural Chinesa, enquanto durou, foi a tentativa mais espetacular de tentar este caminho.

10. Existem muitos que afirmam que os países subdesenvolvidos deveriam restringir-se às ciências aplicadas e à educação técnica mais simples e prática em suas escolas superiores. É difícil crer, no entanto, que os problemas do subdesenvolvimento possam ser enfrentados com ciência subdesenvolvida, tecnologia subdesenvolvida e educação subdesenvolvida. Atingir os níveis mais altos de qualidade, no entanto, é um caminho muito difícil e cheio de armadilhas: alienação, dependência crescente, gastos crescentes, resultados medíocres. Ser capaz de autodeterminação em um mundo interdependente; ter como objetivo a qualidade mais alta e o refinamento cultural sem estimular demasiado elitismo e alienação; resistir à invasão das tecnologias modernas sem comprometer o país a um voto de pobreza, isolamento e ignorância; estes são alguns dos dilemas que devem ser enfrentados e resolvidos. Só com instituições e grupos suficientemente fortes e prestigiados na área científica, tecnológica e educacional é possível aos países subdesenvolvidos tratar de enfrentar estes problemas. Não há nenhuma garantia de que eles serão capazes de fazê-lo. É certo, no entanto, que nada pode ser feito sem estes grupos e instituições. Neste sentido, não existem alternativas para os países subdesenvolvidos a não ser investir na qualidade de suas instituições científicas, tecnológicas e educacionais, e fazer delas o melhor uso possível.

As teses de Schwartzman (1979) serão analisadas sob duas perspectivas. A primeira refere-se à desmistificação do debate sobre ciência e tecnologia para o desenvolvimento (1); a segunda aborda os pressupostos que devem ser considerados ao delinear um projeto de desenvolvimento nacional e o papel da ciência e tecnologia nesse contexto (2). O Quadro 2 abaixo sintetiza essa relação:

Quadro 2 - Síntese das 10 teses para discussão da Ciência e Tecnologia

Análise	Teses	Definição geral	Categorias da América Latina que dialogam com as teses
1 - Desmistificação do debate da C&T para o desenvolvimento	1 e 2	Distinção entre ciência e tecnologia como esferas distintas que dialogam entre si; Diferença do conceito de desenvolvimento da ciência e desenvolvimento pela ciência, tendo em vista que não são sinônimos, e um não garante o outro; A educação superior está inter relacionada com a ciência e tecnologia, porém são interdependentes, com objetivos e problemas separados que devem ser tratados de forma independente mas relacionada.	Debate da natureza da Ciência e da Tecnologia
	3 e 4	O problema do desenvolvimento não é um problema de falta de investimento em ciência, mas uma falta de interesse	Teoria da dependência

		político, porém o incentivo político também não garante o desenvolvimento, tendo em vista que os produtos da C&T podem ser importados, retroalimentando a dependência. Ciência e Tecnologia não devem ser tratadas como mercadorias de forma a ser comprada (importada).	
	8	A diferença de desenvolvimento entre os países não está no acesso a conhecimentos e equipamentos, mas no investimento na qualidade da formação dos profissionais da ciência e da tecnologia, nas instituições especializadas e interesses econômicos (e eu adiciono, interesses nacionais).	Teoria da dependência e trabalho (formação de profissionais da ciência)
	9	As ações de desenvolvimento autônomo com foco em tecnologias modernas integradas ao capital só é possível só é possível em contexto de igualdade de produção no intercâmbio internacional, sobretudo, em sociedades que detêm o monopólio do estado e da economia.	Pensamento latino-americano e teoria da dependência
2- Pressupostos para a formação de um projeto de desenvolvimento nacional e o papel da C&T	5	A condição necessária para o desenvolvimento é a formação de uma comunidade científica intelectualmente independente, autônoma, crítica, ativa, que não se influencie facilmente a depender dos interesses e projetos econômicos e políticos.	Educação e formação
	7	O papel da pesquisa científica não é produzir lucros e atividades práticas, mas formar pessoas e cientistas críticos, de pensamento autônomo e independente, propondo soluções para os problemas do país.	Formação, trabalho e debate da natureza da ciência
	10	A décima tese será dividida em três tópicos: ● Diferença entre o desenvolvimento para países do centro do capitalismo e da periferia, a partir da ideia que os países periféricos devem investir em um desenvolvimento para formação técnica e às ciências aplicadas, porém, os problemas do subdesenvolvimento não podem ser solucionados com uma ciência, tecnologia e educação subdesenvolvida; ● Obstáculos para o desenvolvimento de qualidade: alienação, dependência e resultados medíocres; ● O que esperamos alcançar? autodeterminação, com objetivo	Formação, trabalho e debate da natureza da ciência

		na formação de qualidade; resistir à invasão de tecnologias modernas sem aumentar a desigualdade social e ao isolamento; refinamento cultural sem recair na alienação elitista; centrar em grupos e instituições fortes de pensamento próprio, de qualidade de formação e compromisso com a ciência, tecnologia e educação, de pensar por si próprio e agir.	
--	--	--	--

O campo "categorias da América Latina que dialogam com as teses" possibilita articular conexões com os temas abordados, destacando elementos fundamentais para a formulação e discussão de um projeto de desenvolvimento nacional. Inicialmente, a análise **a desmistificação do debate da C&T para o desenvolvimento** compreende elementos fundamentais para desmistificar o papel da ciência e do cientista a partir das discussões a partir do debate sobre a natureza da ciência e da formação qualificada a partir dos desafios em enfrentar os interesses do capitalismo. Após a desmistificação é possível atingir os **pressupostos para a formação de um projeto de desenvolvimento nacional e o papel da C&T**, definido como uma análise que mobiliza os principais campos da educação científica para a promoção de um desenvolvimento próximo ao esperado para realidade da América Latina, com foco especial para a importância da formação de trabalhadores comprometidos com o processo de autonomia latino-americana conscientemente crítica.

Contudo, é imprescindível aprofundar a análise no campo da formação e educação científica e tecnológica, tomando como referência a 10ª tese, que enfatiza a importância de promover ações fundamentadas em uma abordagem “de baixo para cima”.

2.3 O PLACTS NA COMPOSIÇÃO DAS LUTAS LATINO-AMERICANAS

O PLACTS vinculando ao debate da C&T, às discussões das ciências sociais e à articulação com os Estudos CTS, contribui para transitar entre os diferentes campos que a investigação latino-americana exige. Autores como Varsavsky, Herrera e Sabato enfatizaram que o desenvolvimento de C&T está intrinsecamente ligado às decisões políticas e às instituições governamentais, defendendo a criação de uma

base autônoma para a geração de tecnologias e para a produção de conhecimento. Em oposição ao Modelo Linear de Inovação (MIOL), que funciona em uma lógica de “mão única”, na qual os países desenvolvidos exportam tecnologias para os subdesenvolvidos, o PLACTS é apresentado como uma vertente contra-hegemônica, buscando reverter as políticas dominantes (Neder, 2023).

De acordo com Sabato e Botana (2011), o desenvolvimento da Ciência e Tecnologia se articula a partir do conceito do “Triângulo de Sabato”, que é composto por três vértices: o governo, representando as instituições responsáveis por gerenciar políticas públicas e investimentos; a estrutura produtiva, que envolve empresas e indústrias responsáveis pela comercialização de mercadorias; e a infraestrutura científico-tecnológica, composta por universidades, centros de pesquisa, laboratórios, institutos, regulamentações jurídicas e recursos financeiros necessários. Ainda segundo os autores, esses vértices atuam de forma transversal em qualquer sociedade, sendo interdependentes, mas mantendo certa autonomia funcional.

No entanto, esses vértices representam campos em constante disputa nas sociedades capitalistas. Como destacam as dez teses de Schwartzman (1979), o problema do desenvolvimento de C&T não reside apenas na produção científica e tecnológica, mas na ausência de incentivos políticos (vértice do governo). Ainda que exista alinhamento entre os interesses empresariais (vértice da estrutura produtiva), isso não é suficiente para garantir avanços. O desenvolvimento efetivo de C&T ocorre apenas quando há investimento na formação autônoma de institutos e pesquisadores (vértice da infraestrutura científica e tecnológica). O descompasso entre esses vértices reflete os desafios estruturais para a produção de C&T na América Latina.

O PLACTS reivindica a autonomia dos processos de C&T, logo, se relaciona com a teoria de dependência, de forma que esta fornece os mecanismos necessários para compreender a causa da transferência tecnológica, da importação de meios de sistemas de produção e formação educacional dos trabalhadores da ciência. A importância do PLACTS neste debate reside na sua contribuição para os entendimentos da concepção de C&T crítica, a partir do compromisso do movimento CTS e o que ele reivindica. Conforme apresenta Neder (2023), estimular a produção local de tecnologias viabiliza a participação nacional latino-americana, sobretudo:

É possível reduzir a estratégia prejudicial (aos países latino-americanos) das empresas multinacionais de importar instalações de alta ou média complexidade sob pacotes tecnológicos que incluem desde a reposição, a manutenção, até a qualificação e a capacitação de equipes locais no exterior para atuar localmente (caixa-preta) (p. 145).

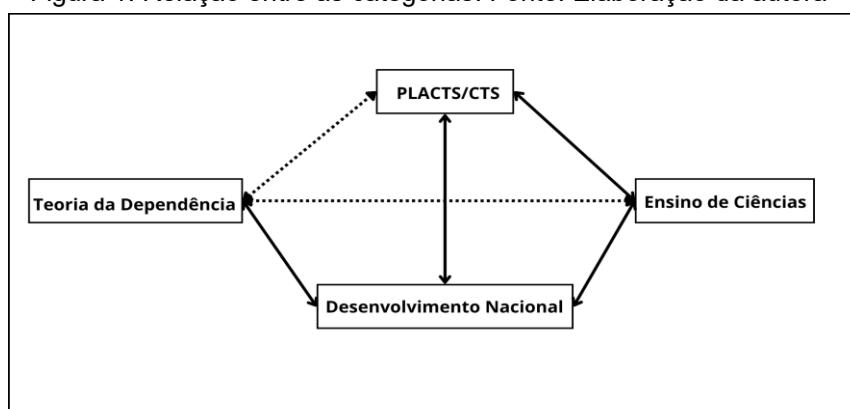
O PLACTS inclui o debate social no enfrentamento à dependência na medida que insere a importância de produção de C&T autônomas para o desenvolvimento. Todavia, um terceiro elemento se faz necessário: a formação qualificada e crítica. A formação dos sujeitos é tradicionalmente incorporada por políticas governamentais para um projeto de desenvolvimento, afinal, todo processo na cadeia produtiva exige, em certo grau, uma formação/qualificação para desempenhar uma função no mercado de trabalho.

Contudo, caso estivéssemos alcançado um modelo de formação esperado pelas lutas sociais latino-americanas, não estaríamos enfrentando o avanço de políticas neoliberais cada vez mais agressivas e expansionistas na política e na educação da América Latina, tendo a sensação que constantemente necessitamos reassegurar nosso espaço de independência, autonomia e emancipação no cenário comercial internacional. Ou, pelo menos, as resistências e insurgência estariam mais presentes em nosso tecido político e popular. A importância da educação na América Latina deve ser uma bandeira de luta a todos os latino-americanos, sobretudo quando compreendemos que o desenvolvimento não está dado, mas precisa ser constantemente disputado. Assim, lutar para inserir nas nossas agendas de pesquisas e projetos de formação demandas que pertencem ao nosso território, que nos afetam, que muitas vezes nos prejudicam (como debatido na análise de risco) e, portanto, são muito mais significativas, pois pertencem à nossa realidade e ao compromisso com a nossa história.

2.4 RELAÇÃO ENTRE AS CATEGORIAS

A partir do que foi desenvolvido até o presente momento, a Figura 1 relaciona como o campo da Teoria da dependência, PLACTS e Ensino de Ciências contribuem para o desenvolvimento nacional.

Figura 1: Relação entre as categorias. Fonte: Elaboração da autora



A categoria da dependência é utilizada para a análise histórico estrutural do desenvolvimento na América Latina, por isso se relaciona de forma direta como uma via de mão dupla (evidenciado pela dupla seta), afeta e é afetada pelos projetos de desenvolvimento e pela condição periférica no capitalismo. O PLACTS também se relaciona aos objetivos de desenvolvimento de uma ciência autônoma que pense o desenvolvimento social para participação nos debates C&T, essa relação também possui via de mão dupla, tendo em vista que a produção científica influencia o desenvolvimento de um país (industrialização) e o investimento no desenvolvimento de centros de pesquisa influencia a produção de C&T.

O Ensino de Ciências atua como forma de executar a formação política e social do PLACTS, acolhendo, demandando e desenvolvendo formas pedagógicas de ensinar conhecimentos produzidos em ambos os campos contribuindo para a formação do outro. A relação entre a teoria da dependência e o PLACTS é possível a partir de similaridades de projeto de sociedade e emancipação social latino-americana. A teoria da dependência está ainda mais distante do ensino de ciências, mas também se relacionam na medida que estão alinhados com projetos políticos para o desenvolvimento nacional. O diálogo entre o desenvolvimento nacional para compreensão da realidade nacional e o Ensino de Ciências também não é tão comum, mas pela mobilização do campo da educação e do Ensino CTS é possível, e será desenvolvido no tópico a seguir.

CAPÍTULO 3 - A EDUCAÇÃO CIENTÍFICA COMO NORTEADORA PARA UM PROJETO DE DESENVOLVIMENTO NACIONAL: TENSIONANDO CATEGORIAS

A ciência e tecnologia participam ativamente das lutas históricas latino-americanas, de forma nem sempre explícita, mas necessária como possibilidades de enfrentamento das contradições capitalistas e do desenvolvimento nacional. Aquilo que as políticas educacionais e os intelectuais da educação das grandes potências já sabiam mesmo antes do movimento CTS segue tendo valor histórico: para que o investimento em C&T avance, deve-se investir na educação científica e tecnológica, de forma que se desenvolva um senso público de compromisso com as lutas históricas de viés contra hegemônico e pela soberania (Sabato; Botana, 2011). Nesse âmbito, o Ensino de Ciências deve ser um elemento-chave nas políticas de desenvolvimento e nas lutas latino-americanas, devendo mobilizar os diferentes aspectos contraditórios discutidos à luz de políticas de desenvolvimento educacionais e científico-tecnológicas à luz da TMD. Essa defesa se evidencia também a partir do debate do papel da ciência na reprodução do capital, nas controvérsias sociocientíficas produtoras de riscos, e da formação de cientistas independentes, autônomas e qualificadas discutidas no capítulo 2. O desafio aqui é bem explícito: operacionalizar projetos políticos em concepções e práticas pedagógicas.

Existem diversas possibilidades de atuação do Ensino de Ciências socialmente crítico e engajado, por exemplo, por meio da educação CTS de vertente crítica, do PLACTS e das Questões Sociocientíficas (QSC). As QSC se apresentam como tema contraditórios da ciência, mas que possuem uma base no campo social, cultural, político e econômico (Hodson, 2018), de forma a tensionar diferentes discursos e seus respectivos interesses que são justificados em prol do desenvolvimento. Dessa forma, as QSC possibilitam construir sequências didáticas que dialogam com as controvérsias da ciência mobilizando os agentes e instituições presentes na contradição de quem reside na periferia do capitalismo, que importa modelos de produção de C&T que não são neutros e carregam riscos (Beck, 2011; Hodson, 2018; Santos; Costa; Brito, 2021). As QSC estão fortemente vinculadas às percepções da educação CTS, ou em alguma medida, aos debates que ela propõe acerca da natureza da ciência, das contradições sociais e suas relações, por isso, a atenção será destinada à relação entre o PLACTS e a educação na América Latina.

O campo da Educação CTS consagra diversos elementos para a formação científica e participação na cidadania, seja no letramento científico, alfabetização científica, tematização de temas sociocientíficos, seja na abordagem curricular. O debate CTS é incorporado pelo Ensino de Ciência a partir da constituição do currículo da educação básica e ensino superior, como afirma Santos (2007): “Podemos considerar que um currículo tem ênfase em CTS quando ele trata das inter-relações entre explicação científica, planejamento tecnológico e solução de problemas e tomada de decisão sobre temas práticos de importância social” (p. 2). Nessa composição curricular, a incorporação de valores de coletividade, compromisso social, fraternidade, consciência e compromisso social em uma perspectiva anticapitalista. A adoção da perspectiva CTS ocorreu com maior ênfase na educação Ambiental, a partir de 1970, e nos Parâmetros Curriculares Nacionais, a partir de 1990. No entanto, algumas políticas de implementação do currículo centravam-se na relação entre Ciência, Tecnologia e Sociedade e não nos pressupostos de uma formação crítica para a participação social (Santos, 2007).

Contudo, reivindicar o debate CTS nos currículos para uma formação qualificada de professores ainda parece ser o melhor dos caminhos no compromisso de uma educação que tenha sem seu horizonte a superação da dependência e a participação efetiva no desenvolvimento de um projeto de nação. Entendo, contudo, que existe uma possível lacuna entre os conceitos de ciência e tecnologia debatidos no Estudos CTS e a integração dos estudos sociais sobre a teoria da dependência na formação dos futuros profissionais da educação, o que pode levar a uma apropriação limitada ou pouco relacionada com desafios contemporâneos do Ensino de Ciências e da condição de trabalho docente.

A Educação Científica associada às políticas públicas é um fator importante para o desenvolvimento nacional. No que concerne à aproximação possível a projetos de desenvolvimento, consta no art. 43 da Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB) (Brasil, 1996), compete a função da Educação Superior “incentivar o trabalho de pesquisa e investigação científica, visando o desenvolvimento da ciência e da tecnologia e da criação e difusão da cultura, e, desse modo, desenvolver o entendimento do homem e do meio em que vive” (Brasil, 1996).

No entanto, como afirma Pinto (2020), é comum a associação entre a educação e o desenvolvimento de um país para os sujeitos que elaboram as políticas públicas de educação, porém sem definir os princípios e objetivos de uma educação

que se espera alcançar. Quando questionada a quem formula as leis e políticas da educação sempre recorre a um ensino “melhor”, “mais funcional”, valendo-se de conceituações abstratas e resultando em constantes reformas para atender melhor os problemas sociais de forma ingênua, sem considerar os estágios de desenvolvimento do país. Para o autor, a educação não serve necessariamente para impulsionar o desenvolvimento, mas anda concomitantemente ao lado deste, de forma que é o estágio de desenvolvimento de um país que condiciona o direcionamento da educação.

Um projeto de educação que não considera os problemas da realidade nacional em face a condição de subdesenvolvimento e dependência, como é o nosso caso, é ingênuo em tentar alcançar um ensino de qualidade melhor do que aquele permitido pelas condições de quem reside na periferia do capitalismo. Busca-se, então, superar a consciência ingênua que não percebe que está sendo condicionada por interesses dominantes (utilizado como ideologia do neoliberalismo) e anunciar uma consciência crítica, definida pela capacidade dos sujeitos de então entender as relações externas, contraditórias e hegemônicas de reprodução do pensamento das classes dominantes. Conforme apresenta Pinto (2020):

Educar para o desenvolvimento não é tanto transmitir conteúdos particulares de conhecimento, reduzir o ensino a determinadas matérias, nem restringir o saber exclusivamente a assuntos de natureza técnica; é, muito mais do que isto, despertar no educando novo modo de pensar e de sentir a existência, em face das condições nacionais com que se defronta; é dar-lhe a consciência de sua constante relação a um país que precisa do seu trabalho pessoal para modificar o estado de atraso; é fazê-lo receber tudo quanto lhe é ensinado por um novo ângulo de percepção, o deque todo o seu saber deve contribuir para o empenho coletivo de transformação da realidade (p. 126).

Assim, muitos projetos autointitulados como críticos e emancipatórios no âmbito do CTS poderiam ampliar seus critérios analíticos e sua zona de alcance ao recorrer a categorias críticas da sociologia, da economia e da educação para desvelar as contradições do trabalho, da consciência e da ideologia, por exemplo, elementos centrais no fenômeno educativo.

3.1 A SUPEREXPLORAÇÃO DO TRABALHO DOCENTE NO CONTEXTO ATUAL

A condição de superexploração do trabalhador pode resultar no adoecimento, minando a possibilidade de engajamento e organização popular. Esse elemento é crucial para compreender as consequências da superexploração nos dias atuais.

Entre essa classe trabalhadora está o aumento crescente de adoecimento mental docente (Moura *et. al*, 2019), junto à precarização do trabalho, despolitiza o principal agente que pode atuar na formação de qualidade: os professores.

Conforme apresentado no início desse trabalho, na “Carta aos Trabalhadores da Educação”, as condições trabalhistas assentam-se em contradições em relação ao avanço neoliberal e suas políticas de precarização e desvalorização do trabalho docente. No contexto atual brasileiro, o professor se insere na problemática da superexploração a partir da baixa remuneração, ganhando o valor hora-aula. Segundo o Anuário Brasileiro da Educação Básica de 2024, a remuneração média de professores por ensino no Brasil são: rede pública – de R\$ 5.104,73 para 29,5 horas de carga horária média semanal; rede estadual, R\$ 4.946,54 para 29,3 horas; rede privada R\$ 3.534,28 para 28,1 horas; rede municipal R\$ 4.896,65 para 29,2 horas; rede federal R\$ 12.977,57 para 39,6 horas¹⁷ (mesmo sabendo que, normalmente, atividades paralelas, complementares e demandas burocráticas superam significativamente esta carga horária). O mesmo Anuário demonstra o rendimento bruto médio mensal dos professores da rede pública da Educação Básica e de demais profissionais com mesmo nível de escolaridade: em 2013, os professores possuíam um rendimento de 5,1%, enquanto demais profissionais 7,1%, em 2023 os professores possuíam 4,9% e os outros 5,7%. Ambos os dados evidenciam como o salário do professor está abaixo do SMN de R\$7.000,00, em Junho de 2025, evidenciando uma dimensão do trabalho docente como superexploração dentro da superexploração quando este recebe abaixo que outros profissionais com mesmo nível de escolaridade.

Assim, a lógica da superexploração no contexto do trabalho docente resulta em: aumentar as horas de trabalho, trabalhando em duas e até em três escolas ou em mais turmas; aumentar a intensidade da força de trabalho, por exemplo com salas de aula cada vez mais lotadas e a expropriação de parte do trabalho necessário para repor sua força de trabalho, no qual o tempo de lazer é tomado por mais trabalho pedagógico como elaborar aulas, corrigir provas entregar planejamentos, nos momentos de lazer. Assim, é atribuído ao trabalho docente cargas de trabalho que

¹⁷ Fonte: Anuário Brasileiro da Educação Básica 2024. Disponível em: <https://anuario.todospelaeducacao.org.br/capitulo-6-professores.html#b3ed2271-6710-4d03-bb41-570c571e2f2c>. Acessado em 15 de Junho de 2025.

nem sempre são computadas, bem remuneradas ou reconhecidas como horas de trabalho, atribuindo diversas demandas incluídas para além do horário de trabalho, como:

Um calendário escolar interminável. Longas horas de preparação de aulas. Atividades extracurriculares. Redução do salário real. Correção de provas. Planejamento. Evidências e mais evidências. Atenção individualizada. Compra de materiais. Às vezes, compra de comida para os alunos. Oficinas, reuniões e mais oficinas. Encontros com os pais. Abordagem dos riscos de violência. Vigilância e mais vigilância. Portfólios. Festas, despedidas e datas comemorativas. Preparação de decorações e celebrações para o Natal, Dia das Mães, Dia do Estudante, Dia da Independência, Dia dos Mortos e formaturas. Correção de trabalhos. Envio de evidências. Monitoramento dos alunos. Murais. Reuniões. Planos de aula. Projetos de sala de aula. Projetos escolares. Projetos comunitários. Planejamento de aulas. Desfiles. Reuniões de professores. Reuniões aos sábados. (Villarreal; Ferreiro; Mendonça, 2024, p. 7, tradução nossa)¹⁸.

Tais aspectos podem ser entendidos como sobrecarga de trabalho, mas, na verdade, corresponde a superexploração especificamente na profissão do professor, que pode diferenciar a depender de sua atuação na rede básica ou na rede federal, porém os elementos comuns mencionados caracterizam como este trabalho também está sujeito à superexploração do trabalhador latino-americano.

Todavia, soma-se a isso outros regimes de precarização dos docentes, sobretudo, com a falta de infraestrutura nas escolas, acesso a recursos pedagógicos e tecnológicos, disponibilidade de atuação frente a um currículo enrijecido que deve ser cumprido a qualquer custo, salas de aula cheias, monitoramento das tarefas, falta de perspectiva de carreira, violências, transferências involuntárias, falta de preparo adequado, vigilância de projetos de aula (Villarreal; Ferreiro; Mendonça, 2024). Como também, a instabilidade de emprego no regime de contrato temporário (contexto específico do Brasil), que representa a situação da maior parcela do quadro de professores da rede pública (Moura *et al.*, 2019).

À situação soma-se o adoecimento dos professores e consequentemente o seu afastamento, que impacta na qualidade do seu trabalho. Dentre as principais

¹⁸ Texto original: Un calendario escolar interminable. Largas horas de preparación de clase. Actividades fuera del horario de trabajo. Reducción de los salarios reales. Revisión de exámenes. Planeación. Evidencias y más evidencias. Atención personalizada. Compra de materiales. A veces compra comida para estudiantes. Talleres, reuniones y otra vez talleres. Sesiones con padres y madres de familia. Atención a los riesgos de violencia. Vigilancia y más vigilancia. Portafolios. Fiestas, despedidas y efemérides. Preparar decoraciones y festejos para la Navidad, día de la madre, día del estudiante, fiestas patrias, día de muertos, graduaciones. Calificar trabajos. Subir evidencias. Seguimiento de estudiantes. Periódicos murales. Reuniones. Programas analíticos. Proyectos de aula. Proyectos escolares. Proyectos comunitarios. Planeación didáctica. Desfiles. Consejos Técnicos. Convocatorias en sábados.

causas de adoecimento mental está a síndrome de *Burnout*, que está se tornando cada vez mais comum (Moura *et al.*, 2019), caracterizado como esgotamento físico e mental e apatia ao exercício laboral, bem como síndromes psiquiátricas de quadros de ansiedade, depressão e problemas osteomusculares .

Alinhado a isso, entende-se que o trabalho do professor exige uma sensibilidade afetiva e emocional de atenção com os estudantes, mediando conflitos relacionados às diferenças socioculturais e à necessidade de sempre se atualizar. Para Villarreal, Ferreiro e Mendonça (2024), essa situação se agravou após a pandemia da Covid-19, em um cenário somado pelas angústias da crise sanitária, mortes, condições laborais piores e um gargalo na formação educacional e social de estudantes, tornando mais grave o mal-estar docente.

A profissão docente nem sempre é vista como uma profissão de caráter sensível, no que consta responsabilizar-se por cuidar e deixar-se afetar com a cultura escolar e com os estudantes. Diante disso, hooks (2017) apresenta o conceito da autoatualização, como a necessidade dos professores de se atualizarem e cuidarem do seu bem estar, problematizando como a academia centrou em priorizar a formação acadêmica dos livros, com a percepção que, para ser professor, basta ter o domínio do conhecimento, pouco importando para os aspectos emocionais e sociais dos sujeitos.

No âmbito formativo docente, os coletivos de professores funcionam como espaços interessantes para a discussão, mobilização e aprofundamento dos desafios da docência, além de contextos formativos, podem funcionar como uma comunidade de experiência (Santos, 2017). Particularmente, a formação em grupos de pesquisas de professores funcionaram como um ambiente propício para análise dos problemas da realidade à luz de referenciais teóricos, mobilizando ações concretas possíveis frente aos desafios da sala de aula (Costa, 2022; Costa; Santos, 2021).

Os desafios em articular os professores no processo formativo do PGP compõe um elemento estrutural de sobrecarga trabalhista, em que a falta de autonomia e de percepção para reivindicá-la, coloca os professores em determinado estado adaptativo de “normalidade” (Villarreal; Ferreiro; Mendonça, 2024).

Conclui-se que a condição de precarização do trabalho docente ressalta as contradições dos trabalhadores da educação que residem na periferia do capitalismo. Debater a atualidade dessas contradições é fundamental para compreender que esse condição não é individual, mas responde a um projeto de avanço do neoliberalismo

em projetos de educação, sendo necessário pensar uma formação para a conscientização crítica que forneça as condições para nós professores, junto aos demais agentes da educação, da comunidade e do governo, possamos articular outras saídas possíveis, elementos esse em que os coletivos formativos possuem forte potencialidade para desenvolver.

3.2 TENDÊNCIAS DAS PESQUISAS EM ENSINO DE CIÊNCIAS PARA A AMÉRICA LATINA

Conforme Velloso (1992), as tendências das abordagens das pesquisas em Educação na América Latina, modificaram ao longo dos anos desde 1960, tendo utilizado como análise de conteúdo a amostra de documentos reunidos nos *Resúmenes Analíticos de Educación* (RAE) publicados para a Rede Latino-Americana de Informação e Documentação em Educação (REDUC) em 1988. A modificação das abordagens metodológicas ocorreu em decorrência também do contexto político e investimento em centros de pesquisas na época. A partir desse trabalho, foi construída uma síntese no Quadro 3, acerca das principais tendências e suas transformações entre o período de 1960 e 1990.

Quadro 3 - Tendências das Pesquisas Educacionais na América Latina a partir de Velloso (1992)

Período	Enfoques e tendências da Educação	Contexto	Aspectos instrumentais, teóricos e metodológicos do campo da pesquisa em educação
1960-1970	Primeira onda: A educação é importante para desempenhar funções sociais e para o mundo do trabalho, ideia de “capital humano”. Segunda onda: a educação tradicional era um entrave ao crescimento econômico, importante na modernização do continente. Predominância de conceitos cognitivistas e comportamentais influência da	No campo das Ciências Sociais e importância da CEPAL para pensar o desenvolvimento econômico e social da região; conceito desenvolvimentista.	Abordagens descritivas, relatórios de pesquisas, estudos empíricos; Métodos neutros em relação à teoria, firmando em uma racionalidade técnica para transformar o cenário social.

	psicologia. Ênfase na formação de professores, porém ainda distante dos problemas da realidade. Desenvolvimento das relações macro: educação e sociedade; e micro: centrada nas salas de aula		
1970-1980	Brasil e Chile elaboraram pesquisas que relacionassem educação ao contexto político de autoritarismo; acúmulo de conhecimento em produções que se referem a relação escola e sociedade (abordagem macro); influência de modelos produzidos em países hegemônicos acerca da produção e distribuição do conhecimento; crítica a escola como reprodutora dos interesses hegemônicos capitalistas, na legitimação das desigualdades e ideias meritocráticas; formação docente e currículo oculto; participação social e aprendizagem.	Fim do ciclo expansionista de desenvolvimento e reformista; crítica a ideia de capital humano (educação somente para o trabalho); recessão econômica afetou os investimentos em educação; demandas sociais e políticas criticaram a eficácia da racionalidade técnica subjacente ao planejamento educacional; crises e autoritarismo; expansão do acesso à educação, mas aumento às desigualdades sociais, aumento da participação social no cenário político.	Período criativo de produções autônomas no campo de pesquisa, com influência de Freire; impacto da “teoria da dependência” nas pesquisas educacionais (porém ainda centradas na sociologia e economia); adaptações de métodos antropológicos, históricos, avaliação qualitativa e técnicas de observação microescolares; e a emergência da pesquisa-ação alinhada a formação para a participação social; relatórios de pesquisa; definição de diferentes linhas metodológicas de pesquisa.
1980-1990	Educação assume o papel de mediação entre o status e o poder, bem como o aumento da importância desta para o cenário de mudança social; educação como potencial forma de contribuir para o processo de democratização no contexto das ditaduras; superação	Estágios iniciais de centros de pesquisas e o aumento de programas de pós-graduação nacionais; aumento da pressão popular pelo processo de redemocratização.	Inovações teórico-metodológicas autônomas, ainda com influência de abordagens científicas das nações hegemônicas; pesquisa avança e há a necessidade de novas abordagens teóricas, evidenciando limitações da teoria disponível para compreensão da realidade latino-americana; continuidade da pesquisa-ação; estudos experimentais clássicos.

	da concepção de educação para o desenvolvimento econômico, mas como instrumento historicamente importante para o povo; foco na tentativa de compreender os problemas educacionais concretos.		
1990 em diante	Expansão da pós-graduação na perspectiva de compreender os problemas regionais; prevalência das pesquisas em educação nas pesquisas da pós-graduação e consolidação das linhas de pesquisa nessa área; formação de pesquisadores para atender interesses educacionais, projetos que relacionem escola e sociedade; crescimento de associações profissionais de educação.	Fundos de apoio às pesquisas, incluindo educacionais, concedidos por meio de avaliação por pares; formação de pesquisadores no exterior, ao mesmo tempo fortalecimento de centros de pesquisas (Costa Rica, Nicarágua e Peru), Brasil e México e a implementação de programas de mestrado;.	Perspectiva de pesquisa não mais individualizada, mas desenvolvida equipes com produção contínua; redes de intercâmbio entre profissionais; surgimento de revistas com certa periodicidade de publicações, acúmulo teórico de conhecimento; resumos, resenhas e bibliografias.

O quadro possibilita perceber a importância do ensino superior e dos programas de pós-graduação na formação dos pesquisadores e na identificação de problemas educacionais regionais que, com investimento tardio, conformou-se durante a maior parte do período a partir da importação de técnicas e conhecimentos metodológicos que não se adequaram à realidade, além da necessidade de formação no exterior desses pesquisadores, conforme afirma Velloso (1992):

Tem sido afirmado que a divisão internacional do trabalho científico induz a América Latina a realizar pesquisa sobre modelos produzidos no exterior durante ainda muito tempo (Brunner, 1984). Por outro lado, a região tem gerado modelos alternativos às abordagens dominantes, o que deu novo impulso ao processo de alargar a compreensão de seus problemas (p. 14).

O Quadro 3 também permite inferir sobre a modificação do papel da educação a depender do contexto educacional, com foco na formação para o trabalho na década de 1960 e 1970, e a transição para participação social, além da presença, ainda que singular, da teoria da dependência em 1980 e das práticas pedagógicas libertadoras.

Artigos recentes apresentados no ENPEC representam as temáticas abordadas no Ensino de Ciências voltadas para a América Latina, por exemplo, a presença do debate de raça, de gênero e de classe como importantes para pensar a América Latina e a centralidade de reivindicar a formação política, expandindo e alcançando os demais países do território com perspectiva para a educação CTS, das QSC e da formação de professores (Coelho Júnior; Lopes, 2021; Lopes; Santos, 2021). A relação entre a formação para a cidadania na sociedade de risco na América Latina (Herculano; Souza, 2023) também demonstra um olhar para os riscos associados às produções de C&T regionais. Alinhado a isso, Medeiros, Strieder e Machado (2021), realizaram uma revisão bibliográfica acerca da presença do PLACTS nas produções do ENPEC, demonstrando uma lacuna nas produções entre 1997 e 2019, resultando no período mais recente a presença de: um trabalho em 2015, dois trabalhos em 2017 e dois em 2019. Apesar de uma redução de produções que retomem as pesquisas com foco no PLACTS, existem diálogos que abordam o CTS na América Latina sem necessariamente referenciar o PLACTS, no entanto, ainda demonstra-se como uma área que merece atenção para o desenvolvimento do conhecimento e de produções de C&T no território.

A partir da adequação da metodologia à visão da educação presente no quadro acima, o próximo capítulo irá se deter na importância da escolha metodológica adequada para investigar a América Latina.

CAPÍTULO 4 - PERCURSOS TEÓRICOS-METODOLÓGICOS

A metodologia, como o estudo dos métodos, vai além das escolhas de teorias, técnicas e procedimentos mais adequados. A escolha teórica metodológica, assim como o próprio campo, não é neutra, e exige do pesquisador constantes decisões que refletem a natureza do compromisso com o campo. Nas investigações em Ensino de Ciências na América Latina, tomar determinadas decisões optando pela apropriação do movimento histórico e das lutas latino-americanas é uma decisão política. Reivindicar metodologias críticas e dialéticas é essencial para o desvelamento das contradições do capitalismo e para a construção de um projeto de desenvolvimento nacional emancipatório por meio também da educação científica.

Conforme definem Santos e Greca (2013), a metodologia é:

Compreendida como um conjunto flexível de diretrizes que vinculam os paradigmas teóricos às estratégias de investigação e aos métodos para a coleta e análise de materiais empíricos. Metodologias são, portanto, compostas por premissas epistemológicas, metateóricas, ontológicas e metodológicas, e determinam a escolha de estratégias ou métodos que, por sua vez, ancoram estes paradigmas em terrenos empíricos específicos ou em uma prática metodológica específica. Assim, a metodologia se refere a mais que um simples conjunto de métodos ou procedimentos (p.17).

Dessa maneira, este campo irá se centrar em discutir os processos de investigação metodológico do presente trabalho, porém, anterior a isso, faz-se necessário discorrer sobre algumas considerações acerca do campo teórico-metodológico da pesquisa em educação e ciência, como parte importante para compreensão do campo em discussão.

4.1 DISCUSSÃO ACERCA DO CAMPO METODOLÓGICO DAS PESQUISAS EM ENSINO DE CIÊNCIAS NA AMÉRICA LATINA

A escolha metodológica de uma pesquisa que busca investigar a América Latina deve ser coerente com o referencial teórico-metodológico que possibilita alcançar os problemas e desafios da realidade concreta. Em especial, quando comprometida em pesquisar os fundamentos concretos que formam as estruturas da sociedade latino-americana, de forma que evite análises equivocadas e imediatistas para a compreensão desse território.

Assim, consideramos como norteador do trabalho os diferentes níveis envolvidos na pesquisa em Ensino de Ciências: paradigmas, definido pelas posições

ontológicas, metateóricas e epistemológicas; referenciais teóricos, a partir dos enunciados científicos, tanto teóricos como aplicados; e as técnicas empíricas de extração e de análise das informações sobre a realidade educativa. O primeiro e o segundo guiam a metodologia, o terceiro, orienta e é orientado pela metodologia (Santos; Greca, 2013).

A escolha teórico-metodológica das pesquisas educacionais latino-americanas, devem, portanto, ter o compromisso de investigação da realidade concreta, de forma que possibilite investigar e compreender os fenômenos na sua complexidade social, cultural e política em que se formam.

4.1.1 A constituição histórica das análises metodológicas do Ensino de Ciências na América Latina

As metodologias são importantes para possibilitar identificar campos e tendências metodológicas para a discussão da área, sendo a escolha teórico-metodológica essencial na forma de condução e análise do objeto, e neste caso, do campo do ensino de ciências e do campo de estudos latino-americanos.

A presente problemática acerca da escolha teórico-metodológica é reivindicado por Bambirra (2013), a partir da análise feita pela CEPAL sobre *La evolución social de América Latina*¹⁹, na qual problematiza que os processos de investigação com foco no desenvolvimento latino-americano como centrados em equívocos teóricos-metodológicos ao orientar a pesquisa a fim de *justificar* um certo tipo de desenvolvimento e não *explicá-lo*, mudança que exigiria a compreensão acerca da teoria da dependência.

Dessa forma, a importância da escolha metodológica é essencial para investigar as determinações fundamentais que estruturam a sociedade latino-americana, sendo necessário um olhar para o fenômeno de forma concreta e cuidadosa na definição das categorias analítico-explicativas:

Portanto, o problema que se apresenta para quem pretende buscar uma nova interpretação do processo de desenvolvimento latino-americano é, inicialmente e sobretudo, de natureza metodológico-conceitual. É preciso tentar redefinir, como ponto de partida, todos os aspectos fundamentais dos enfoques tradicionais sobre a situação latino-americana que há muitos anos têm sido produzidos; **deve-se buscar definir novas categorias analítico-explicativas que sirvam de base, não propriamente para uma nova teoria**

¹⁹ La Evolución social de América Latina, División de Asuntos Sociales, CEPAL, octubre de 1968, mimeo, p.3. Disponível em: <<https://repositorio.cepal.org/entities/publication/17793485-e2f3-4bd2-aa86-21e01f34ec6c>> Acessado em 20 de Julho de 2025.

do desenvolvimento, mas sim para uma teoria da dependência
(Bambirra, 2013, p.37, *grifo nosso*).

Portanto, para o debate do campo de discussão das teorias latino-americanas é necessário fazer um recuo e olhar para a categoria da dependência, antes de enfrentar o desenvolvimento. Nesse caso, Bambirra (2013) questiona as definições anteriores da interpretação da dependência, que a interpretava como um fenômeno externo e coercitivo para a estrutura da sociedade latino-americana, que determina de forma fixa o desenvolvimento da economia dos países periféricos do capitalismo. Dessa maneira, o primeiro movimento é identificar o caráter da teoria que se busca analisar, defendendo que a dependência deve ser apropriada como categoria condicionante da América Latina.

Em contrapartida, o campo de pesquisa do Ensino de Ciências elenca elementos importantes acerca da predominância das pesquisas qualitativas na educação. Nesse sentido, enfatizamos a relevância da metodologia qualitativa crítica, endossando a importância dessa abordagem na interpretação dos diversos contextos sociais, culturais e econômicos da educação.

A pesquisa qualitativa crítica tem suas origens nos trabalhos de Paulo Freire e Paul Willis, e foi posteriormente desenvolvida por autores como Henry Giroux e Michael Apple. Essa abordagem surge como uma possibilidade de ativismo e de análise dos processos opressivos presentes nas contradições sociais, especialmente considerando o papel da educação na promoção da conscientização e da mobilização social (Carspecken, 2011). Assim, a pesquisa qualitativa crítica reivindica a análise de conjuntura, a formação política e a formação crítica dos sujeitos participantes.

Nesse sentido, os fenômenos educacionais analisados são mutáveis, possuem realidades complexas e diversas, portanto, exigem também uma pesquisa que esteja em transformação e necessitando de uma postura dialética do pesquisador na maneira de conduzir suas investigações e análises.

A dialética aqui corresponde a forma de compreender o movimento das coisas, do desvio para fazer uma inflexão ao objeto mediado pela teoria durante o processo de construção de uma pesquisa, que permite compreender os fenômenos para além da aparência, que aparece em percepções imediatas dos fenômenos, para se encontrar a essência do objeto, que não está pronto ou acabado. Assim, a forma de desvelar a realidade a partir da compreensão dos fenômenos nela presente,

permite fazer o desenho que compõe a totalidade e concreticidade do objeto estudado (Kosik, 2002).

A dialética é fundamental para análise de conjuntura da sociedade e comumente utilizada nas pesquisas na América Latina, sobretudo com o aumento das tendências dos estudos sociais e econômicos, permitindo identificar as relações entre trabalho, formas de inserção da América Latina no mercado mundial, análise da superexploração, a precarização do trabalho docente, a dependência do conhecimento e produções de C&T e o papel da educação como reprodutora do capital nesta pesquisa. Não é coincidência que Ruy Mauro Marini denominou como dialética da dependência sua análise sob a conjuntura latino-americana (Marini, 2000).

Além da dialética, as categorias marxistas são comumente utilizadas como a via de investigação da realidade, sobretudo, com os estudos sociais e econômicos na região. Como demonstra Bambirra (2013), a relevância da perspectiva histórico estrutural (materialista e dialética) é coerente para a análise da realidade da América Latina quando a compreendemos como processo histórico e estrutural. Histórico, pois parte do entendimento da formação da América Latina a partir da expansão dos centros hegemônicos do capitalismo, como a condição econômica de dependência em relação ao sistema capitalista mundial, que condiciona o desenvolvimento das sociedades latino-americanas. E estrutural, pois a dependência condiciona e redefine a lógica da estrutura interna a partir da desigualdade entre as diferentes economias nacionais, em que cada país tem a possibilidade de se desenvolver a partir dos limites que a dependência impõe. Conforme apresenta Bambirra (2013):

Esta formulação da metodologia marxista nos parece a mais adequada, pois torna explícito o significado do que são, como condicionantes, o fator econômico e a dependência. Não existe um condicionamento absoluto - como uma interpretação mecanicista poderia deduzir -, mas sim um condicionamento dos parâmetros dentro dos quais atuam uma série de contradições cujas interações, choque e lutas dão alternativas ou possibilidades históricas de ação e funcionamento aos setores e classes sociais que se formam dentro desses parâmetros gerais, nos quais as opções de política econômica e social se tornam possíveis. **Por isso, se a intenção é realizar uma análise científica, esta tem que encontrar em tais fatores condicionantes não apenas um ponto de partida, mas também seu objeto fundamental de investigação** (p. 40-41, grifo nosso).

Apesar da importância das categorias marxistas, Ruy Mauro Marini em sua obra “dialética da dependência”, tece críticas a essas categorias aplicada com falta de rigor conceitual e metodológico, na medida em que substituem o fato concreto pelo abstrato ou quando assumem uma postura eclética, na tentativa de adequar a

realidade as categorias formuladas, recorrem a outros enfoques metodológicos. Para o autor, esse problema nasce em decorrência das particularidades da economia que se desenvolveu na periferia do capitalismo. Portanto, a aplicação das teorias marxistas deve ser feita como instrumento de análise, sem mistificá-las ou substituí-las pelos fenômenos analisados, é necessário o rigor conceitual e metodológico (Marini, 2000).

Nesse sentido, é pertinente identificar a presença da teoria marxista e dialética da dependência nas produções de ensino de Ciências da América Latina, objetivo do trabalho de Lopes e Santos (2021) que perceberam a ausência desse tema em discussão. Conforme Velloso (1992), o recente investimento, por meio de fundos de apoio nacional à pesquisa, foi essencial na constituição de programas de pós-graduação na área da educação que contribuíram para a consolidação tardia desse campo, em contraste com o campo das ciências sociais. Esse fato potencializa a solução tardia ou pouco eficaz dos problemas das pesquisas em educação, falta de adequação teórico metodológica ao fenômeno da América Latina, bem como a ausência do diálogo entre a teoria da dependência e a educação, exceto pela presença singular no período de 1970/1980 conforme apresenta Velloso (1992), porém, esse debate não se estendeu. No entanto, merece destaque o aumento das redes de intercâmbio de pesquisa a partir de 1990 que, junto ao aumento das produções, repercute na visibilidade de trabalhos, permitindo o diálogo entre pares, avaliação da pesquisa e impacto de transformação do cenário.

A respeito da metodologia de pesquisa, Santo e Greca (2013) realizaram uma revisão de escolhas metodológicas do Ensino de Ciências na América Latina, a partir dos periódicos de revistas da área, no período de 2000 a 2009. Dentre os principais métodos destaca-se: a metodologia qualitativa; metodologias descritivas (usada para identificar estudos que descreve características existentes); análise observacional; estudos de caso; revisão bibliográfica; análise de conteúdo; análise de discurso; etnografia; pesquisa-ação e outros. As autoras também inferem o distanciamento entre a formação dos pesquisadores da área do ensino de ciências com as pesquisas quantitativas, havendo o predomínio da metodologia qualitativa como maneira mais acessível para compreender os fenômenos sociais.

A pesquisa-ação recebe destaque no que diz respeito à representação do envolvimento dos pesquisadores com os professores em sala de aula, possibilitando

a formação continuada de professores pesquisadores, pesquisando a própria prática a partir da teoria, alcançando a práxis (Santos; Greca, 2013).

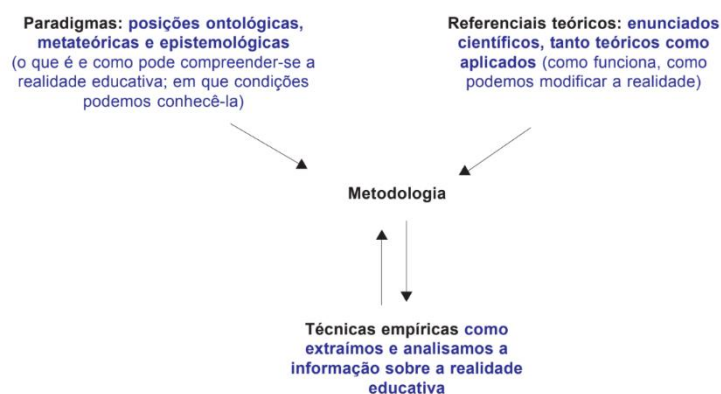
Em síntese, as autoras afirmam o comprometimento na descrição minuciosa, evidenciando os diferentes agentes e objetos dos fenômenos educacionais investigados, relevantes nos campos culturais e sociais, e na implicação dos professores de maneira ativa no processo de pesquisa, por meio da pesquisa-ação.

Estendendo o debate para o campo do Ensino de Ciências, os programas de pós-graduações na área também são recentes, cenário em que o Brasil tem forte relevância, sobretudo desenvolvido em termos de grupos de pesquisa (Santos; Greca, 2013). No que concerne à presença do debate CTS, como evidenciado em Lopes e Santos (2021), percebe-se um desafio no campo metodológico decorrente de fatores diversos, tanto no campo da educação, quanto do ensino de ciências. A partir do levantamento do cenário estudado, o próximo tópico aprofundará o delineamento da escolha metodológica e do objeto de pesquisa. Como afirma Velloso (1992), o papel do pesquisador em Educação na América Latina é “o de descobrir consequências não previstas e ainda não percebidas nos processos educacionais, em conexão com o desvelamento das relações de desigualdade e dominação historicamente forjadas nas sociedades latino-americanas” (p. 19).

4.2 – DELINEAMENTO METODOLÓGICO DA PESQUISA

Os níveis envolvidos em uma pesquisa científica, tal como elaborado por Santos e Greca (2013), estão divididos entre: paradigmas, referenciais teóricos, metodologia e técnicas empíricas. Esse modelo é interessante para guiar a análise teórico metodológica das pesquisas em Ensino de Ciências na América Latina.

Figura 2: Diferentes níveis envolvidos na pesquisa em Ensino de Ciências.



Fonte: Santos e Greca 2013.

Os paradigmas, posições ontológicas e epistemológicas, são definidos neste trabalho utilizando a concepção dialética da dependência para a compreensão da realidade latino-americana, do entendimento de conscientização crítica, na constituição de um projeto para o desenvolvimento nacional e na defesa de Ensino de Ciências críticos por meio da Educação CTS e do PLACTS.

Os referenciais teóricos adotados utilizados como horizontes: os teóricos da dependência e do debate da América Latina, como Vânia Bambirra, Ruy Mauro Marini, Roberta Traspadini, Cristiane Sabino; o debate acerca de perspectivas críticas e contextualizadas para ciência e tecnologia: Dagnino, Neder, Beck, Hodson, Décio Auler, Demétrio Delizoicov, Jorge Sabato, Hélio Jaguaribe, Natalio Botana, Simon Schwartzman, Álvaro Pinto, Hugh Lacey, Yuri Castelfranchi, Victor Fernandes; por fim, Educação e do Ensino de Ciências: Mészáros, Wildson Santos, Roseline Beatriz Strieder, Décio Auler, Demétrio Delizoicov, Leonardo Martínez Pérez e Nataly Carvalho Lopes. Além das contribuições do GPECM-CTS (Costa; Santos, 2021; Ferreira, 2023).

A metodologia será de caráter qualitativo crítico, definida por meio da Pesquisa Ação Participatória. As técnicas de investigação centram-se na análise de correspondências, narrativas, diários de campo e áudio das gravações dos encontros.

Coerente com o histórico das pesquisas em Educação na América Latina, seus desafios e sua relevância no contexto social, a metodologia qualitativa crítica se adequa a este trabalho na medida em que se insere como uma prática que trabalha com pessoas, a fim de conscientizá-las criticamente, além da mera descrição da realidade. Tal aspecto se alinha à pretensão investigativa a fim de compreender como grupos sociais (coletivos) se apropriam das contradições do continente, mobilizando não somente a conscientização por meio da educação, mas centra-se em projetos formativos para a conscientização como um processo epistemológico do conhecer, *conhecer como* ou o “*saber como*” para, então, conhecer como atuar. Nas definições de Carspecken (2011): “no processo de conscientização, o *saber como* avança para formas explícitas de conhecimento discursivo, para que pressupostos implícitos, categorias conceituais, crenças e normas embutidas em práticas socialmente construídas, possam ser comunicativamente examinadas e julgadas” (p. 397). Assim, perspectiva-se a transformação do conhecimento implícito para as formas que possam ser expostas e então, analisadas e julgadas.

Conforme define Pinto (2020), a conscientização se alinha aos fenômenos educacionais para a superação da consciência ingênua, para então alcançar a consciência crítica. Neste trabalho, a consciência crítica acerca das contradições da dependência é essencial para avançar projetos que pensem o desenvolvimento nacional. Para alcançar essa conscientização é interessante o exercício dialético de análise da realidade, compreendendo a incorporação dos antagonismos dos fenômenos, sem a tentativa de definir a identidade de imediato. Nesse sentido, o aspecto dialético e recursivo compõe a Pesquisa Ação Participatória (PAP), como método de análise do fenômeno educacional nesta pesquisa.

A APAP integra a pesquisa qualitativa crítica quando possibilita o desenvolvimento de ações para a formação continuada dos sujeitos da pesquisa e do próprio pesquisador, a partir do estudo da prática. Como apresenta Santos e Greca (2013), a pesquisa ação não foi comumente utilizada nas pesquisas em ensino de ciências até o período de 2010, mas possui forte potencialidade no que se refere a sua capacidade formativa de sujeitos situados historicamente no contexto em que atua, em especial, os professores.

A PAP exige do pesquisador a compreensão do objetivo da própria pesquisa, que não deve ser centrada nos métodos de investigação, de coleta e de análise de dados, tão pouco se reduz a sistematização e apresentação dos resultados. A pesquisa ação se desenvolve no processo, enquanto ela está em movimento (dialético e recursivo), acompanhando suas transformações, dos sujeitos, do pesquisador e do fenômeno estudado.

O primeiro contato do pesquisador, o delineamento dos fenômenos e as escolhas metodológicas correspondem ao processo inicial da pesquisa. O pesquisador se forma enquanto pesquisa e pesquisa enquanto se forma.

Segundo Kemmis e Wilkinson (2002), a PAP possui como características centrais o caráter: social, participativo e colaborativo, ou seja, constitui a investigação na relação entre indivíduos, por isso, desenvolve-se no coletivo, na qual o pesquisador não se reduz a meramente observador do fenômeno, mas compõe a pesquisa de forma a integrar e contribuir com o grupo, afeta e é afetado pelo mesmo; emancipatório e crítico, pois busca a transformação dos sujeitos e da própria pesquisa, por meio do desvelamento das contradições da realidade que limitam a atuação dos sujeitos; e recursivo, pois, por meio do movimento reflexivo e dialético, o pesquisador retoma o

planejamento e a ação para reavaliar a própria pesquisa, enfrentando os desafios e construindo possibilidades de outras formas de atuação.

O professor pesquisador, que investiga orientado pela PAP, assume sua formação como intelectual crítico, pesquisando a própria realidade e tecendo a possibilidade de transformá-la, quando inserido em coletivos de professores ganha notoriedade expansão do alcance de sua pesquisa, sendo estes os sujeitos da presente pesquisa. Nesse sentido, a PAP com seu aspecto emancipatório, forma espaços para reflexão, atuação e formação dos sujeitos participantes e pesquisador, quando:

Através da pesquisa-ação, as pessoas podem compreender suas práticas sociais e educacionais de forma mais rica, localizando suas práticas, da forma mais concreta e precisa possível, nas circunstâncias materiais, sociais e históricas específicas em que suas práticas foram produzidas, desenvolvidas e evoluíram — de modo que suas práticas reais se tornem acessíveis à reflexão, discussão e reconstrução como produtos de circunstâncias passadas que são capazes de ser modificadas nas e para as circunstâncias presentes e futuras (Kemmis; Wilkinson, 2002, p. 25).

Dessa maneira, a PAP também é entendida como pesquisa formação, na qual possuí uma finalidade de formar os sujeitos para o enfrentamento da realidade, buscando superar ou radicalizar uma situação limite, ou seja, encontra no coletivo a possibilidade de articular uma ação crítica que rompa o *status quo* ou hegemônico de uma situação concreta, por vezes, contraditória que está posta para discussão coletiva enquanto pesquisa social e colaborativa.

4.3 SUJEITOS DA PESQUISA

*Sonho que se sonha só
É só um sonho que se sonha só
Mas sonho que se sonha junto é realidade. - Raúl Seixas*

A pesquisa foi desenvolvida com o pressuposto de investigar coletivos de professores organizados e vinculados à educação científica e a formação do trabalho docente. Para efeitos desta investigação, entende-se como coletivos: redes, núcleos, grupos e organizações de professores da rede pública ou privada, que podem ter caráter institucional, vinculados a projetos submetidos a instituições, universidades, grupos de pesquisa, de estudos e extensão; como também de caráter não institucional, como organizações não governamentais, filantrópicas e movimentos sociais.

Os coletivos sempre tiveram um papel importante na condução da história na

América Latina, dentre eles os grupos de trabalhadores, professores, estudantes e participantes de movimentos sociais fizeram e fazem resistência ao avanço dos projetos neoliberais, como esteve presente na revolução Cubana, na revolução do Haiti, revolução Boliviana, revolução Sandinista, Revolta de Canudos entre diversas outras formas de manifestações que repercutiram e modificaram a história de seus países. O meu reconhecimento sobre a importância do coletivo se desenvolveu na juventude, em um grupo de jovens da Teologia da Libertação, o qual formou a construção da minha identidade latino-americana e do compromisso com as lutas do continente. A frase “sonho que se sonha só é apenas um sonho, sonha que se sonha junto se torna realidade” era constantemente repetida por nós para lembrarmos que o indivíduo sozinho não consegue muito, mas em conjunto a transformação é possível. O grupo era um lugar de acolhimento frente aos desafios que a luta em oposição ao sistema exige, mas também de capacitação para o conhecimento da história latino-americana, a teoria, a argumentação, o debate, as ações possíveis frente ao cenário de luta e a memória dos mártires que deram a vida em nome de uma causa.

Nesse sentido, o coletivo selecionado para a investigação dessa pesquisa corresponde ao Grupo de Pesquisa Educação em Ciências e Matemática no Contexto CTS, núcleos da Universidade de Brasília (UnB) e da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar) (GPECM-CTS). O critério de seleção desse coletivo diz respeito a: constituição histórica formativa do grupo com base na Teoria Crítica da Sociedade, Educação CTS, Questões Sociocientíficas, PLACTS e formação e Professores; e por serem constituídos e formados por sujeitos do campo do Ensino de Ciências e matemática.

O GPECM-CTS nasceu e foi formalmente registrado em 2010, na UFSCar. Ao longo do tempo, passou por transformações quanto à liderança e membros do grupo. Em 2019, dois movimentos se coincidiram na conformação de um novo momento institucional. Na UnB, a rede GGP-PGP estava em desenvolvimento com um projeto de pesquisa e ações na interface universidade-escola sob princípios da Teoria Crítica, da pedagogia crítica e das Questões Sociocientíficas, em torno do debate da Educação CTS, da formação de professores e das QSC. Na UFSCar, em razão de uma projeto de pesquisa fundamentação na pesquisa-ação compartilhar de pressupostos, expectativas formativas e finalidades semelhantes, além da relação pregressa dos coordenadores de ambos os projetos, houve uma fusão dos projetos no âmbito do GPECM-CTS, tornando, a partir de 2019, todos membros do mesmo

grupo de pesquisa.

Nesse contexto, desenvolvi meu projeto de Iniciação Científica e o Trabalho de Conclusão de Curso no PGP da UnB, intitulado PGP de Brasília, que contribuiu com o projeto de pesquisa: *“Formação de professores a partir de controvérsias de base científica e tecnológica mobilizadas no domínio das Questões Sociocientíficas: rede PGP-GGP”* (2019–2021). O PGP, organizado na interface escola–universidade com professores da rede pública, estudantes em formação inicial e um professor universitário, funcionou como um espaço formativo voltado à capacitação de professores para lidar com controvérsias sociocientíficas e com a Educação CTS (Costa; Santos, 2021). Sua estrutura se organizava em grupos localizados nas escolas, com diferentes etapas nas agendas de pesquisa — desde a constituição de um ambiente acolhedor diante dos desafios docentes, até a mobilização teórica e a análise da prática para a elaboração de estratégias pedagógicas possíveis no âmbito da educação científica.

A rede GGP-PGP de Brasília era compreendida como uma comunidade de experiências (Santos, 2017), em que os sujeitos, por meio da fala e da escuta entre pares, construíam conjuntamente novos debates e compreensões antes não explorados. Essa vivência, tanto minha, quanto dos demais integrantes do grupo, proporcionou um nível de compreensão da realidade educacional que ultrapassou aquilo que a formação inicial na graduação poderia oferecer. Como exemplo, a dissertação de mestrado de Ferreira (2023) ilustra como esse processo contribuiu de forma significativa para sua formação docente e investigativa, sobretudo, como resistência ao avanço das políticas neoliberais na educação. No núcleo da UFSCar, o grupo se organizava entre estudantes de graduação, professores da rede básica, mestres, doutores e professores universitários, com agendas de pesquisa formadas pelos estudantes de Iniciação Científica e os projetos de pesquisas dos estudantes.

Nesse contexto, a base teórico epistemológica foi guiada sobretudo a partir das leituras: da teoria crítica da escola de Frankfurt, com Habermas, Adorno e Walter Benjamin; no campo educacional com Paulo Freire, Saviani, Giroux e Contreras; e na Educação CTS e no campo das QSC com Wildson Santos e Leonardo Martínez Pérez. É importante destacar que a PAP também compôs a forma de abordagem metodológica do grupo, desenvolvido em pesquisas individuais, bem como, ao projeto de formação de professores em escolas públicas.

Posterior ao PGP, este grupo se vinculou a agenda formativa “Formação e

educação científica às margens: trabalho, lutas e possibilidades de criação a partir de agendas contra-hegemônicas” (2024-atual), com uma conformação de novos sujeitos, denominado nesse contexto de GPECM-CTS, evidenciando a conformação de uma agenda de pesquisa comum do núcleo UnB e UFSCar, com reuniões presenciais em cada núcleo e reuniões gerais de forma remota.

O GPECM-CTS, por fim, é formado por docentes e estudantes da universidade e da rede pública de ensino, formado por professores em exercício, estudantes em formação inicial e professores universitários da área das Ciências Naturais, Matemática e Física. Nesse contexto, a agenda de pesquisa tem se ocupado com o debate de raça, gênero e classe no contexto do Ensino de Ciências. Nesse âmbito também se ensaiou o debate latino-americano no ensino de Ciências, porém sem incorporá-lo como uma agenda explícita do grupo. Dentre as leituras temos: Karl Marx, Gramsci, Clovis Moura, Leila González e Cristiane Sabino. Os encontros se organizam de forma alternada entre a apresentação dos projetos de pesquisas individuais dos integrantes e de leituras coletivas, como aquelas mencionadas anteriormente.

Dessa maneira, o presente grupo se adequa a esta pesquisa pelo caráter formativo e histórico de formação a partir do debate da Educação CTS, do PLACTS, e da formação crítica para o ensino de ciências, entendendo que o indivíduo que compõe o coletivo possui capacidade de representá-lo no panorama desta pesquisa, de forma a contribuir na composição diversa do quadro epistemológico, cultural e político, a partir de diferentes frentes de atuação dessas organizações sociais. Esses elementos evidenciam a potencialidade do coletivo para a constituição desta pesquisa, funcionando como formação dialética e contínua entre os integrantes e o pesquisador, a partir dos projetos de pesquisas individuais e coletivos, tendo como perspectiva metodológica central a PAP.

4.4 DINÂMICA DA PESQUISA FORMAÇÃO

O processo de coleta de dados se deu a partir dos produtos obtidos por meio de uma Oficina desenvolvida de forma remota, com os integrantes do grupo de pesquisa GPECM-CTS.

A escolha pela construção de uma Oficina se deve, sobretudo, ao caráter formativo da PAP, em que o pesquisador investiga a realidade para atuar nela e, quando o faz, se forma e é formado pelo grupo, possibilitando fornecer as condições para os sujeitos enfrentarem a realidade e os problemas que estão sendo propostos.

É notório que alinhada à PAP, a oficina permite uma investigação coletiva de apresentação a um coletivo sobre um problema da realidade concreta acerca de uma contradição ou um desafio da realidade educacional para ser desenvolvido e discutido em grupo, o que foi realizado a partir da introdução ao grupo acerca das lutas históricas latino-americanas, tema de formação da oficina. A oficina possibilita, além do momento de formação, o momento de construção e elaboração coletiva de um produto que represente o coletivo e indique possibilidades de atuação na realidade.

A oficina em questão foi construída em oito momentos, a saber: 1º) Convite para participar da Oficina, contato inicial, seleção dos coletivos e caracterização, a partir do questionário (Apêndice 1) junto com o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Apêndice 2), desenvolvido no formulário online, para conhecer os sujeitos; 2º) Aproximação entre os sujeitos e definição da temática; 3º) Delineamento da temática a partir dos vértices do Triângulo de Sabato para pensar o desenvolvimento Nacional, dialogando com as categorias: Educação, Trabalho e Ciência e Tecnologia e construção de perguntas aos três campos a partir dos vértices; 4º) Bloco da Educação, Discussão acerca dos desafios da Educação na América Latina a partir da TDM; 5º) Bloco do Trabalho, superexploração do trabalho docente; 6º Bloco da Ciência e Tecnologia, debate acerca do papel da C&T para o desenvolvimento, a partir do movimento CTS; 7º) Síntese e apresentação das perguntas construídas pelos integrantes em cada bloco; 8º) O quarto Vértice: Educação científica e a formulação de pressupostos fundamentais para a constituição de um projeto de desenvolvimento nacional. As particularidades estão detalhadas no Quadro 4.

Quadro 4: Estrutura da Oficina

O ensino de ciências Na América Latina: Diálogos Possíveis com o Desenvolvimento Nacional					
Momentos		Objetivos	Natureza da atividade	Práticas	Dia/Duração
1º	Convite para participar da Oficina	Reunir as informações iniciais para a identificação e caracterização dos sujeitos e do grupo de pesquisa;	Convite e Questionário Inicial on-line	Formulário online	Remoto

2º	Aproximação entre os sujeitos e definição da temática	Conhecer a formação dos sujeitos, suas histórias de vida, como percebem o papel da educação e das contradições do trabalho docente; Identificação das agendas formativas dos coletivos a qual fazem parte	Apresentação dos sujeitos do PGP a qual fazem parte e interação por meio de nuvens de palavras acerca de uma agenda que representa os princípios, valores ou funções políticas da pesquisa.	Reunião na plataforma Teams; por meio do recurso de nuvem de palavras do mentimeter, os sujeitos respondem a pergunta: quais os valores políticos guiam suas pesquisas? Segundo momento: Os sujeitos são convidados a explicar a escolha das palavras e como elas dialogam com a função do ensino de ciências.	1º Dia: 4 Horas
3º	Delineamento da temática: Triângulo de Sabato e o desenvolvimento na América Latina	Identificar, nas diretrizes, nos fundamentos e nas práticas, o que o grupo compreende como lutas históricas latino-americanas, analisadas especificamente a partir das categorias da dependência e da superexploração do trabalho docente, bem como de que forma essas lutas são incorporadas ao papel da educação científica.	Introdução ao debate sobre a teoria da dependência e seus diálogos com os projetos de desenvolvimento nacional a partir do PLACTS e do triângulo de Sabato.	Inicia-se com o questionamento aos sujeitos acerca do que compreendem por “projetos de desenvolvimento de país”. Em seguida, sugere-se a elaboração da dinâmica, que consistirá em separar cada indivíduo por vértice, ao qual deverão direcionar as perguntas elaboradas nos blocos seguintes.	
4º	Bloco: Educação		Discussão acerca dos desafios da Educação na América Latina a partir da TDM, considerando aspectos como o financiamento da educação, a importação de modelos de ensino e o papel da educação técnica na perpetuação das diferenças de classe.	Propõe-se, por meio do recurso de nuvem de palavras da Plataforma Mentimeter, os sujeitos respondem a pergunta: “Qual o papel da Educação para o desenvolvimento do País?”; Segundo momento, apresentação de elementos da Educação Latino-americana. Ao final, cada indivíduo escreve uma pergunta para o vértice;	

5º	Bloco: Trabalho		Debate acerca da superexploração do trabalho docente a partir das respostas dos questionários, identificando: flexibilização de leis trabalhistas; aumento da intensidade e da jornada de trabalho; baixa remuneração; precarização e despolitização.	Começa-se com uma pergunta introdutória acerca de “qual a função do Trabalho para o desenvolvimento de um país?”; Depois é apresentado os elementos sobre as contradições do Trabalho a partir de reportagens e artigos; Ao final, cada indivíduo escreve uma pergunta para o vértice.	2º Dia. Duração: 4 horas.
6º	Bloco: Ciência e Tecnologia		Debate acerca do papel da C&T para o desenvolvimento, a partir do debate CTS; discussão das áreas prioritárias de investimento em C&T no Brasil e sua predominância para o agronegócio; Distribuição de riscos associados ao sul global (a partir dos agrotóxicos) Leitura das Dez teses para o desenvolvimento;	Discute-se por meio da pergunta “qual a função da Ciência e Tecnologia para o desenvolvimento de um país?” Logo, é exibido o painel de fomento de C&T do CNPq, trazendo os elementos sobre os desafios da produção de C&T nacional a partir dos investimentos e prioridades governamentais; Ao final, cada indivíduo escreve uma pergunta para o vértice.	
7º	Síntese e apresentação das perguntas	Compreender os sentidos atribuídos à participação do coletivo na conformação de um projeto educativo e seu vínculo ao desenvolvimento nacional.	Argumentação e discussão acerca das perguntas propostas.	Apresentação das perguntas construídas pelos integrantes aos vértices pelo recurso de espelhamento de tela da plataforma.	
8º	O quarto vértice - Educação científica	Caracterizar, a partir das sínteses, diretrizes para uma educação científica para a América Latina comprometida com o projeto de um	Elencar qual projeto de desenvolvimento nacional estamos construindo e quais os pressupostos para a construção de uma educação científica no desenvolvimento nacional.	Construção coletiva de um cartaz no Canva, que contenha os pressupostos para uma Educação Científica.	

		desenvolvimento nacional com sentido emancipatório.			
--	--	---	--	--	--

O desenvolvimento da Oficina iniciou com a apresentação dos sujeitos e o convite para apresentar suas pesquisas individuais (2º momento), nesse momento também me apresentei e apresentei minha pesquisa, já introduzindo uma breve formação acerca dos principais conceitos que seriam discutidos (3º momento): PLACTS, Teoria da dependência, Superexploração, vértices do triângulo de Sábato e desenvolvimento. Na sequência, os momentos 4, 5 e 6 foram discutidos e depois houve a elaboração das perguntas aos vértices de Sábato, exercitando a capacidade de elaborar questionamentos no campo da Ciência e da Tecnologia a distintos atores e instituições.

Para esses momentos, três categorias foram entendidas como principais para a discussão do cenário da educação científica na América Latina: *a educação, o trabalho e a ciência e tecnologia*. A tríade analítica “Trabalho-Educação-Ciência” foi anteriormente proposta por Santos (2024) para discutir uma análise materialista acerca da educação antirracista na América Latina e Caribe, mobilizando estas categorias como chave analítica para a compreensão dos problemas a partir do contexto em que se inserem.

A partir da TMD, a categoria da **educação** cumpre um papel essencial na reprodução dos interesses da classe dominante e hegemônica, sobretudo por meio da importação de modelos de educação e da interferência de empresas nacionais e estrangeiras na formulação das políticas públicas de educação. Os elementos de importação (sejam eles produtos, ideias, políticas ou modelos de sociedade), influência de empresas que priorizam o interesse financeiro e a integração articulada dos interesses estrangeiros nas políticas internas são elementos que demonstram a forma de atuar da ideologia imperialista de manutenção da dependência na América Latina (Bambirra, 2013), especificamente na educação. A presença dos elementos que mobilizam a dependência no campo educacional foi desenvolvida durante a Oficina no momento 5º por meio da discussão de reportagens que evidenciam o investimento da Fundação Lemann na criação e implementação da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e do Novo Ensino Médio, e depois do Movimento Pela Base, que têm como conselho deliberativo o Instituto Natura, Itaú, Unibanco e

Fundação Roberto Marinho (Tarlau; Moeller, 2020; Kaplan, 2024). A discussão acerca da educação para formar os sujeitos para o mundo do trabalho também reflete os aspectos da TMD quando, no país dependente, a formação técnica e pouco qualificada cumpre a função de formar os sujeitos para ocuparem cargos informais, precários e mal remunerados no mercado de trabalho (Rateke; Vendramini, 2024). Todos estes elementos evidenciam a necessidade de formação de uma educação autônoma comprometida a investigar os problemas da própria realidade, bem como as condições e os instrumentos para tal, como reivindica o PLACTS.

“O Trabalho é, antes de tudo, um processo entre o homem e a natureza, processo este em que o homem, por sua própria ação, medeia, regula e controla seu metabolismo com a natureza” (Marx, 2023, p. 326). A categoria **trabalho** é entendida como fundamento ontológico da humanidade, na qual a relação com dinâmica de produção e a divisão social do trabalho se articulam para organizar a via pela qual a América Latina chega ao capitalismo dependente, por meio da superexploração (Marini, 2000). Portanto, a forma de divisão do trabalho corresponde ao elemento essencial para sustentar a condição da dependência, reivindicando novas configurações de organização econômica, do mercado, da industrialização, da ciência e tecnologia e dos projetos de desenvolvimento nacional. Dessa forma, um caminho importante para adentrar o campo de investigação da América Latina corresponde a incorporação das contradições da superexploração no contexto da TMD, que recai sobre o campo da educação científica, a forma de atuação dos trabalhadores da Ciência, com ênfase no trabalho docente. Durante a Oficina foi desenvolvido no momento 6º a partir de recortes do Anuário Brasileiro da educação Básica de 2024²⁰, que traziam informações acerca do salário mínimo real dos professores em comparação com o SMN (DIEESE).

A categoria **Ciência e a Tecnologia** ocupa um lugar fundamental para pensar qualquer estratégia de emancipação e desenvolvimento do país que vise superar a dependência (Sabato; Botana, 2011). No entanto, a sua produção também está em disputa quando, compreendida como mercadoria, as classes hegemônicas ditam os rumos e prioridades da C&T no intercâmbio comercial. Endossado por Maxta, Ferraz e Hamacek (2024):

²⁰ Fonte: Anuário Brasileiro da Educação Básica 2024. Disponível em: <https://anuario.todospelaeducacao.org.br/capitulo-6-professores.html#b3ed2271-6710-4d03-bb41-570c571e2f2c>. Acessado em 10 de junho de 2025.

O capital não cria a ciência, senão a explora, apropriando-se dela no processo produtivo”; e ao apropriar-se, a converte em sua força produtiva, determinando os limites do desenvolvimento científico-tecnológico segundo as necessidades de sua expansão. É na aplicação da ciência que “se escolhe as opções tecnológicas que garantem a dominação burguesa sobre o proletariado” (p. 254).

Essa discussão foi desenvolvida a partir dos dados do painel de fomento do CNPq²¹ que demonstra a principal área de investimento em Ciência sendo o campo das ciências agrárias e sua relação como a principal economia dependente latino-americana em disputa no comércio internacional, e função da produção de C&T para atendê-la prioritariamente, negligenciando outros aspectos sociais que possam surgir das pesquisas em C&T.

Esses elementos são essenciais para o debate sobre a Educação CTS e o PLACTS, pois permitem discutir qual concepção de formação em Educação em Ciências compreendemos e priorizamos para pensar o desenvolvimento do país.

As categorias foram organizadas na construção da oficina, a partir dos três vértices de Sabato: o governo, a infraestrutura científica e tecnológica e a estrutura produtiva. Os vértices são defendidos como elementos importantes para pensar o debate acerca do desenvolvimento da C&T na América Latina, conforme defendem Sabato e Botana (2011), representando instituições que possuem um papel ativo na formulação de projetos de desenvolvimento. Apesar de compreender que os vértices por si só não garantem o desenvolvimento do país, eles possuem um papel de articular as propostas sobre desenvolvimento nacional, sobretudo pela presença dessas instituições na efetivação das políticas de desenvolvimento e inovação, como consta no caderno 74º do Sistema Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação (SNCTI) (Meghnelli, 2021). O que se propõe, portanto, é uma leitura atualizada que discuta a relação atual entre eles, bem como, mobilizar a construção de novos vértices, como a Educação Científica.

A Oficina teve duração de oito horas, distribuídas em dois dias, conforme slides no apêndice 3. As informações resultantes das interações foram coletadas por meio de gravações durante a Oficina, anotações do diário de pesquisa e as produções desenvolvidas dos integrantes: nuvens de palavras, elaboração de perguntas, e a produção de um cartaz.

²¹ Painel de Fomento do CNPQ. Disponível em: <<http://bi.cnpq.br/painel/fomento-cti/>> Acessado em 10 de Junho de 2025.

Os participantes da pesquisa são compostos por dois doutorandos, dois mestrandos e um graduando, vinculados à UnB e à UFSCar, cujos detalhes e características são apresentadas no Quadro 5. Por questões éticas, preservou-se o anonimato dos participantes atribuindo-lhes nomes de intelectuais, artistas e revolucionários/as latino-americanos/as importantes à luta, como forma também de homenageá-los. Atribuímos a denominação “Professora-Pesquisadora” para designar a autora e ministrante da oficina.

Quadro 5 - Caracterização dos sujeitos da Pesquisa

Nome Fictício (Homenagea da/o)	Formação	Atuação	Tempo que frequenta o grupo	Motivos para frequentar o grupo	Temáticas das pesquisas individuais
José (<i>José Martí</i>)	Licenciatura em Ciências Naturais	Sem vínculo empregatício	3 anos	Rigor intelectual e potência política	Educação Ambiental crítica e materialismo histórico dialético
Júlio (<i>Júlio Mella</i>)	Licenciatura em Ciências Naturais e mestrando em Educação em Ciências	Professor rede pública	6 anos	Continuação da formação e alinhamento político/teórico	Formação política de professores e materialismo histórico dialético
Haydée (<i>Haydée Santamaría</i>)	Licenciatura e Bacharel em Ciências Biológicas e mestre em Ensino de Ciências e Doutoranda em Educação em Ciência	Professor rede pública	7 meses	Convidado pelo/a Orientador/a	Educação Ambiental crítica
Sueli (<i>Sueli Carneiro</i>)	Licenciatura em Ciências Biológicas e Mestre em Educação em Ciências	Professor rede privada	4 anos	Continuação da formação	Educação antirracista
Violeta (<i>Violeta Parra</i>)	Licenciatura em Física, Mestre em Educação em Ciências e Doutoranda em Educação para a	Professor rede privada	8 anos	Convidado pelo/a Orientador/a	Formação de professores e QSC

	Ciência e Matemática				
--	-------------------------	--	--	--	--

CAPÍTULO 5 - RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os objetos desta pesquisa implicam três dimensões de análise e uma consequente síntese. Como objetos, analisa-se, em primeiro plano, um grupo de pesquisa constituído em um país latino-americano com reconhecida produção em CTS, QSC e perspectivas críticas para o ensino de ciências, evidenciando os desafios do trabalho docente; em segundo plano, discutem-se os valores políticos incorporados pelos professores em suas pesquisas, que refletem formas de enfrentamento e de construção de uma formação crítica e científica; em terceiro plano, analisa-se as agendas de pesquisa, suas vinculações a determinados projetos de sociedade e suas capacidades de responder a problemas profundos da realidade em que as/os pesquisadoras/es se inserem. Por fim, a perspectiva é de anúncio, ou seja, produzir uma síntese teórico-política para contribuir com a conceituação e prática de um ensino de ciências no contexto latino-americano.

Para tanto, considera-se como mediadores teóricos para a compreensão do *grupo de pesquisa*, o conceito de superexploração, o papel da infraestrutura produtiva e tecnológica no desenvolvimento científico, o alcance do neoliberalismo na organização institucional e nas finalidades formativas. Assim, cumpre-nos compreender: quem são os sujeitos pesquisadores que compõem o coletivo atualmente e seus enfrentamentos concretos e ideológicos; quais princípios, valores ou compromissos políticos dos sujeitos pesquisadores, à revelia das forças hegemônicas atuantes no âmbito da formação e dos projetos de pesquisa em ensino de ciências, concebem e executam seus projetos de pesquisa; em que medida os fundamentos, arranjos teóricos ou ações decorrentes das suas pesquisas podem compor uma agenda de desenvolvimento do país.

As análises foram realizadas a partir da transcrição das falas dos integrantes e suas produções realizadas durante a Oficina. O critério de análise foi selecionado a partir do alinhamento com os objetivos do trabalho e da possibilidade formativa da PAP. Dessa maneira, foram selecionadas as falas que permitiam evidenciar: nos fundamentos e práticas do grupo, o que eles compreendiam como lutas históricas latino-americanas, a partir dos elementos da superexploração do trabalho docente, do avanço do neoliberalismo e seus impactos na continuidade dos processos formativos como indicativos de condições que perpassam a dependência; como o coletivo percebe a importância do grupo para propostas de desenvolvimento nacional; os

momentos formativos da PAP, quando os integrantes se colocam e colocam seus projetos de pesquisa, seus valores políticos em debate e quando falavam sobre o que produziram; as falas que reconhecem o impacto diretamente da formação o grupo, quando citam as falas dos outros como parte também de sua formação; ao momento propositivo da formação, quando construímos coletivamente as propostas para o desenvolvimento de uma educação científica latino-americana.

A partir das análises, foi elaborado uma síntese propositiva para o ensino de ciências baseada em uma compreensão coletiva das agendas comuns.

Os resultados e discussões serão divididos em três dimensões analíticas baseadas no referencial teórico e na natureza do objeto de interesse:

- a) O/A trabalhador/a da educação diante dos desafios para a construção de agendas contra-hegemônicas;
- b) A atuação na infraestrutura científica e tecnológica a partir do ensino de ciências: a constituição dos valores políticos e científicos da universidade pública;
- c) A consolidação de agendas de pesquisas contra-hegemônicas em disputa por projetos de desenvolvimento
- d) Sínteses, anúncios e pressupostos: O conteúdo ético-político e técnico-científico da educação científica latino-americana.

5.1 - O/A TRABALHADOR/A DA EDUCAÇÃO DIANTE DOS DESAFIOS PARA A CONSTRUÇÃO DE AGENDAS CONTRA-HEGEMÔNICAS

A presente dimensão teórico-analítica visa discorrer acerca dos elementos que caracterizam a superexploração do trabalhador da educação na América Latina, a partir dos professores integrantes do GPECM-CTS, entendendo essa condição de precarização trabalhista como um reflexo dos projetos de educação em disputa no contexto do capitalismo dependente (Marini, 2000; Bambirra, 2013), corroborando para um dos desafios na construção de agendas contra-hegemônicas. Dessa forma, a análise centrou-se em compreender como o coletivo reconhece as categorias de dependência e superexploração no impacto às suas práticas docentes, contribuindo para sobrecarga, precarização e despolitização desses sujeitos, bem como à continuidade dos seus processos formativos e nas conexões políticas de enfrentamento da realidade. Para essa dimensão de análise faz-se necessário os

mediadores teóricos da superexploração e do alcance do neoliberalismo nas instituições e nas finalidades formativas.

Os projetos de desenvolvimento da educação latino-americana são disputados pelo capitalismo dependente a partir da presença de articulações neoliberalismo nas políticas educacionais, como o desmonte da educação pública, teto de gastos e privatizações (Rateke; Vendramini, 2024; Tarlau; Moeller, 2020), diluindo reiteradamente as possibilidades de resistência e emancipação. Nesse âmbito, a superexploração do trabalhador cumpre uma função de manutenção da economia dependente, formando uma mão de obra superexplorada que alimenta a dinâmica do capital e ao mesmo tempo que limita, por sua condição exploratória, que trabalhadores possam se engajar nos projetos de emancipação para transformação da realidade (Kaplan, 2024). Situado no contexto trabalhista educacional, a superexploração do professor, na forma da precarização da categoria docente e da baixa remuneração, cumpre também esse sentido de retroalimentar um projeto dependentista. Entretanto, carrega um valor ainda mais objetivamente estratégico na manutenção do subdesenvolvimento, pois a educação e o professor são os responsáveis por formar os sujeitos que participarão da sociedade, compondo a classe de trabalhadores superexplorados pelo capital, mas também compor sua transformação (Kaplan, 2024; Saviani, 1999).

Primeiramente, buscou-se analisar os elementos de superexploração dentro do coletivo, para isso centramos em caracterizar os desafios e problemas da realidade educacional relativos à precarização do trabalho docente, como outros elementos pertinentes. Dessa forma, os integrantes da pesquisa responderam um questionário online e posteriormente foi trazido para a reflexão durante a Oficina. O Quadro 6 demonstra as perguntas, a relação com a categoria de superexploração e as respostas dos integrantes:

Quadro 6 – Respostas do questionário acerca da superexploração docente

Pergunta	Elemento da Superexploração	Respostas
Qual a sua jornada de trabalho atual?	Aumento da intensidade da força de trabalho	25% responderam mais de 40 horas semanais e 75% responderam menor ou igual a 40 horas semanais.
Você já precisou ampliar sua jornada docente (em outras escolas ou turmas) para complementar a renda?	Aumento da carga horária de trabalho	50% informou que sim, 25% que não e 25% que já fez, mas atualmente não precisa.

Você já teve que realizar atividades pedagógicas como: elaborar aulas, corrigir provas, preparar atividades, em horários não-remunerados?	Expropriação de parte do trabalho necessário ao operário para repor sua força de trabalho	100% responderam que sim.
Com que frequência você precisa sacrificar atividades pessoais (fins de semana, eventos sociais, lazer) para cumprir demandas escolares?		75% responderam que ocasionalmente e 25% responderam que frequentemente.
Você percebeu algum impacto negativo do trabalho em sua saúde física ou mental?	Consequência em decorrência do hiato entre a força de trabalho e o tempo que o trabalhador leva para recuperar suas energias	75% respondeu que sim, tanto na saúde física quanto na saúde mental e 25% percebeu o impacto na saúde mental.
Já foi coagido a alterar um plano de ensino, questões de prova ou notas de estudantes em decorrência da gestão, supervisores ou pais?	Perda da autonomia docente, precarização e assédio	75% respondeu que sim e 25% não.
Em sua experiência docente, você já percebeu excesso de fiscalização ou monitoramento por parte da gestão escolar sobre seu trabalho?		50% respondeu que sim, frequentemente, 25% respondeu que não e 25% respondeu que não tem certeza.

A partir das respostas, percebe-se elementos comuns em relação ao aumento da carga horária e da intensidade da força de trabalho, resultado de jornadas duplas em turmas ou escolas. No entanto, o hiato entre a força de trabalho e o tempo que o trabalhador leva para recuperar sua força merece destaque na medida em que representam as atividades extraclasse realizadas pelos docentes, como elaboração e correção de provas, entrega de trabalho, participação em projetos, entre outros, que se desenvolvem nos espaços fora de sala de aula, ocupando muitas vezes o tempo livre e de lazer dos professores (Villarreal; Ferreira; Mendoza, 2024). Como consequência, tem-se a decorrência de problemas de saúde física e/ou mental, que no contexto do neoliberalismo resulta no agravamento de síndromes mentais de esgotamento dos professores ou *burnout* (Moura, 2019). Além disso, a fiscalização de dirigentes e equipe gestora no desenvolvimento dos projetos de ensino e na forma de condução de aulas se mostra como elementos de perda da autonomia docente, elementos constitutivos no neoliberalismo (Laval, 2019; Ferreira, 2023). Esses elementos juntos se mostram como formas de ser e desenvolver a superexploração

docente no capitalismo dependente, aspectos trazidos e desenvolvidos pelos integrantes do grupo que se reconhecem como parte de sua prática docente.

Acerca da discussão inicial sobre superexploração, cabe destacar que esse conceito era novo para a maioria dos integrantes do coletivo, exceto para Haydée, que possuía compreensões iniciais a partir de leituras realizadas em uma disciplina optativa da pós-graduação. Todavia, José e Júlio, por possuírem uma base teórica alinhada à teoria marxista, trouxeram contribuições acerca da exploração do trabalhador. Em alguns casos, observou-se o estranhamento dos sujeitos quanto à distinção entre “exploração” e “superexploração”. Sendo que a primeira, na compreensão deles, refere-se àquela vivenciada pelos operários nos países do capitalismo central, onde, apesar da exploração, ainda há certa capacidade de consumo por parte dos trabalhadores. Já a “superexploração” caracteriza-se pela realidade do sul global, marcada pela baixa remuneração, que reduz significativamente o poder de consumo e resulta no aumento da intensidade da força de trabalho, conforme representa as falas a seguir:

Júlio: É porque quando você conceitua “superexploração” então, no caso, a superexploração é a exploração para atender a necessidade do próprio país e, além dessa necessidade, a exploração de fora, então, a sua exploração é uma exploração para atender tanto o interesse do próprio país quanto do país externo?

Haydée: Eu tinha entendido também que a superexploração vai além da exploração comum que acontece no capitalismo. Que é comum do capitalismo central. Ela ainda permite a reprodução da classe trabalhadora e dar algum poder de consumo, porque eles mesmos vão consumir, pelo menos em parte, os bens produzidos pelo capitalismo central na superexploração, o que não acontece aqui, na periferia do capital, né? [...] É uma exploração além desse “comum”, e aí os autores tomam muito cuidado para não normalizar essa exploração, que já é de praxe do capitalismo central. Mas mostra que a superexploração vai além, porque ela não permite... Ela dificulta a reprodução da força de trabalho que a gente não consegue nem consumir o que é produzido pelo capitalismo central.

Júlio: Tem uma nova burguesia muito ascendente no país, que vem por conta desses novos empresários, né? Que empurram também a exploração. Então a gente tem uma parte super explorada, o que não exclui que a gente continue também sofrendo a exploração entre aspas, “comum”/normal, né? Eu penso, sei lá, Magazine Luiza ou as casas Bahias, grandes empresários, eles, de alguma forma, precisam que o trabalhador consuma, né? Que tenham formas de consumir o seu produto e aí eles vão acabar pegando alguns discursos mais progressistas e vão acabar usando pautas mais progressistas para assimilar parte dessa classe trabalhadora, então a gente tem a superexploração?

Primeiramente, o conceito de superexploração para Júlio evidencia que a exploração do trabalhador não se reduz à exploração entre empregador e empregado, mas a relação do trabalho superexplorado para atender ao desenvolvimento dos

países do centro capitalista. Dessa forma, apesar das compreensões iniciais ainda separarem a exploração da superexploração, os dois conceitos não são opostos, mas coexistem dialeticamente (Marini, 2000). Esse fato evidencia a importância do debate acerca da América Latina nas discussões sobre trabalho quando perpassa a relação entre centro-periferia do capitalismo, conformando estruturas específicas que condicionam o desenvolvimento da economia e dos setores do mercado internacional. Nesse sentido, Júlio também cita processos ideológicos da burguesia para minar discussões progressistas da classe trabalhadora como estratégia de alienação e, nesse caso, manutenção do poder burguês.

Apesar de o conceito de superexploração apresentar-se como novo para os integrantes, estes demonstram compreensões significativas acerca da noção de trabalho, mobilizando aspectos históricos e sociais que o constituem, bem como sua função na construção do desenvolvimento de um país, seja para a manutenção e retroalimentação de um projeto de dependência, seja para a possibilidade de um processo de emancipação:

Sueli: Eu acho que o trabalho é a base, independentemente do sistema que a gente esteja, o trabalho é realmente importante. Só que eu acho que a questão é como esse trabalho é feito? Quais as condições? O que a gente vai conseguir a partir desse trabalho? Existe a superexploração da pessoa ali, então o trabalho vira parte central da nossa vida, sendo que ele não é para ser, ele é para ser uma das partes da vida, não o centro, né? A gente trabalha tanto, tipo, querendo ou não, a gente está aqui em dia de emenda de feriado em uma oficina que vai melhorar o nosso trabalho. Isso é trabalho de uma certa forma isso, né? E vai alimentar a gente como profissional, então vai refletir o nosso trabalho no futuro, então o trabalho é a base, mas a gente tem que ver, tem que questionar essa quantidade de trabalho, para que serve esse trabalho? Para onde que vai? Para onde vai levar a gente? O que ele quer construir? O que a gente quer construir a partir desse trabalho, como que a gente vai construir?

Júlio: Quando a Sueli começou a falar que primeiro que a gente teria que considerar o que que é esse trabalho, né? Que trabalho é esse que está sendo levado em conta? Porque se a gente for levar essa ideia de trabalho, por exemplo de Marx, o trabalho seria o que nos humaniza, mas no atual modelo de sociedade que a gente vive, especialmente aqui no contexto da América Latina, que é a superexploração, o trabalho é o que nos desumaniza, porque ele invade as outras instâncias da nossa vida. E a forma como ele é levado, empregado, retira todo o sentido humano que ele deveria ter. Então ele não está, não está cumprindo a função nem de desenvolvimento da pessoa quem dirá do país?

O conceito de trabalho trazido por Júlio e Sueli, sob o ponto de vista ontológico da humanidade, reforça a sua importância para a construção da sociedade do aspecto formativo e humano, que se diferencia da concepção que transforma a força de trabalho em mercadoria (Marx, 2023). A concepção de trabalho dos sujeitos se

assemelha a uma função crítica do trabalho como constituição histórica e potencial transformador e emancipatório em uma sociedade. Tal descrição se aproxima da função política e compromisso social do trabalho do professor na sociedade, sobretudo quando compreende os processos de estudo e formação como parte do trabalho, evidenciado pela Sueli, o que enriquece a reflexão sobre a própria prática docente na qual o trabalho se desenvolve. Contudo, os participantes ressaltam suas queixas quanto à forma pela qual o trabalho assume um caráter desumanizador, repercutindo negativamente em diversas esferas da vida pessoal. Essa característica, como apresenta Júlio, é uma das formas de ser da superexploração, e repercute no que Luce (2018) denomina como o hiato entre a força de trabalho e o tempo que o trabalhador leva para recuperar suas energias, diminuindo o fundo de vida.

Nesse contexto, a discussão acerca da condição trabalhista docente ganhou destaque na Oficina, pois coincidiu com o momento histórico de greve dos professores da rede pública no Distrito Federal, no qual alguns professores integrantes do coletivo se engajaram. Dentre as reivindicações, esteve presente a reestruturação da carreira, o aumento da remuneração e da gratificação por titulação, a reavaliação dos direitos de professores temporários e melhores condições de trabalho²². A partir dessa discussão, os integrantes começaram a relacionar as discussões em pauta da greve com os elementos da superexploração:

Haydée: O limite orçamentário está aqui, e aí você vê que o gasto real está despencando ano a ano, então teria previsão legal para aumentar o salário dos professores. O orçamento público dobrou nos últimos anos. O Estado tem previsão legal e orçamentária para nomear novos servidores não só da educação, mas da saúde, mas não o fazem. Enfim, não foi nomeado ninguém nesse último ano [referente a convocação de novos professores da rede pública]. Então vai seguindo com a superexploração. Como também, a população aumentou, então você tem mais crianças entrando nas escolas, mas não tem escolas novas sendo construídas, inclusive tem uma escola que é ameaçada de ser demolida para a construção da termoeletrica. E aí vai incluindo mais estudantes nas salas de aula que já existem, mas não aumentam a quantidade de sala de aula, não aumenta o contingente de professores e assim vai. Isso é o aumento da intensidade, a superexploração, que o Marini e o Luce trazem.

Júlio: Quero colocar mais uma questão. Que lembra Saviani quando ele fala que às vezes até o próprio sentido da escola é esquecido. A principal atividade escolar que deveria ser ali em torno do conhecimento, fica colocado em segundo plano e aí vem passando um monte de coisa na frente e eu vejo muito isso no sentido de que a escola assume e tem assumido muitas funções que não são dela, né? Por exemplo, a queixa de muitos pais sobre a greve,

²² CSP-Conlutas divulga moção de apoio à greve da educação. 2025. Disponível em: <<https://www.sinprodf.org.br/csp-conlutas-divulga-mocao-de-apoio-a-greve-da-educacao/#:~:text=Todo%20apoio%20%C3%A0%20greve%20dos,e%20pela%20reestrutura%C3%A7%C3%A3o%20da%20carreira>>

dizendo que não tem onde deixar seus filhos para trabalhar. Então, o governo utiliza o espaço escolar para muitas outras funções que não são adequadas a esse espaço e a própria sociedade de forma geral.

Sueli: Eu ia comentar sobre a quantidade de projetos que precisam ser feitos dentro das escolas públicas que não estão ligados ao conteúdo e necessariamente a uma formação pedagógica crítica, e quantos desses projetos também são alimentados por grandes empresas, ou, enfim, parte de uma lógica completamente meritocrática. Então, é isso, assim, eles querem manter a gente (professor) nesse lugar que a gente está, né? De mão de obra mesmo, tipo você não precisa pensar, você precisa obedecer e trabalhar. É só isso que você precisa fazer, precisa fazer mais nada e lidar com as suas emoções para não ter um burnout.

A baixa remuneração, abaixo do SMN, incluiu o elemento que caracteriza a superexploração de professores no Brasil, pauta discutida e veiculada nas assembleias da greve, no qual Haydée relaciona com um projeto de desvalorização dos dirigentes políticos, sobretudo, na medida em que aumentaram o salário de outras carreiras como policiais, mas não cederam às negociações da greve para reestruturação da carreira. Outros elementos como o aumento de estudantes na sala de aula, falta de infraestrutura, o aumento de diversas demandas do professor para o cumprimento do conteúdo e de projetos escolares que são alheios às reais necessidades sobrecarregam o professor e enfatizam a desvalorização docente que funciona como um elemento do avanço neoliberal da educação, um aspecto da superexploração (Villarreal; Ferreira; Mendoza, 2024).

O excesso de demandas e sobrecarga de atividades pedagógicas, pode demonstrar-se como um obstáculo ao engajamento dos professores em projetos formativos emancipatórios, sobretudo articulado com a formação trabalhista que distingue o trabalho manual e o trabalho intelectual (Marx, 2023). A cisão entre mente e corpo no capitalismo opera na lógica de transformar a força de trabalho em mercadoria, e a coloca o trabalho intelectual formativo em um plano distinto, que também contribui para desmobilizar os professores sobre a reflexão da sua prática docente (Giroux, 1997; Ferreira, 2023; Laval, 2019). Esse aspecto demonstra como a superexploração e junto com uma formação despolitizada, se torna um entrave na continuidade dos seus processos formativos e nas conexões políticas de enfrentamento da realidade.

Nesse âmbito, o coletivo de professores, situado na esfera da Infraestrutura Científica e Tecnológica, funciona como um espaço para pensar os desafios da superexploração que nos afeta, bem como propor resistência a esses projetos formativos hegemônicos. Por meio do entendimento do professor como intelectual

crítico (Giroux, 1997) , que articula os elementos da sua realidade a processos investigativos e à produção de teoria em sentido emancipatório, forma um conjunto de professores sensibilizados em pensar a própria prática, a própria realidade e o próprio país, elemento esse que se caracteriza pelo entendimento do trabalho como base social e histórica humanizada, mas também pelos valores políticos dos integrantes, desenvolvidos na próxima dimensão de análise.

5.2 A ATUAÇÃO NA INFRAESTRUTURA CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA A PARTIR DO ENSINO DE CIÊNCIAS: A CONSTITUIÇÃO DOS VALORES POLÍTICOS E CIENTÍFICOS DA UNIVERSIDADE PÚBLICA

A presente dimensão teórico-analítica pretende caracterizar o GPECM-CTS a partir dos valores políticos que mobilizam os integrantes, caracterizando princípios que norteiam os princípios formativos do coletivo. Para esta dimensão de análise faz-se necessário compreender como mediador teórico o papel da infraestrutura científica e tecnológica, evidenciando como o coletivo reforça o papel de resistência às práticas hegemônicas, por meio de motivações políticas que os mobilizam à integração, a refletir sobre sua prática docente e a pensar seus projetos de pesquisas, possibilitando atuar de forma emancipatória quando investiga o contexto científico educacional. Assim, pretende-se discutir de que forma esse vértice, somado aos sujeitos professores-pesquisadores, contribui para retomar a centralidade da infraestrutura científica e tecnológica comprometida com a análise dos problemas nacionais. Ao fazê-lo, possibilita resistir aos entraves impostos pela superexploração docente, garantindo a continuidade dos processos formativos e ampliando as formas de enfrentamento da realidade.

Conforme defendem Sabato e Botana (2011), o vértice da infraestrutura científica e tecnológica desempenha um papel essencial no projeto de desenvolvimento de um país, especialmente na formulação e elaboração de produções que respondam às demandas da sociedade e do governo. Nesse sentido, a função desse vértice nas universidades, centros e grupos de pesquisa é fundamental para viabilizar uma leitura crítica da realidade e uma análise de conjuntura coerente com o projeto de nação que se almeja construir. Dessa forma, entende-se que os valores de um grupo de pesquisa, orientam e são orientados por agendas de pesquisa, bases teóricas, epistemológicas e a atuação e ação na prática social. Portanto, caracterizá-las é um esforço de qualificar a esfera do GPECM-CTS,

como espaço formativo de atuação para pensar o Ensino de Ciências, sobretudo, à luz de perspectivas emancipatórias latino-americanas

A fim de caracterizar a formação social, histórica e política dos sujeitos, durante o 2º momento da Oficina, foi questionado quais os valores políticos que guiam os projetos de pesquisa dos integrantes. A escolha da pergunta está relacionada à possibilidade de alcançar a essência formativa dos sujeitos, entendo como essência, algo que não se encontra na aparência dos processos formativos, mas possibilita identificar quais são as bases epistemológicas e políticas que guiam a prática docente dos sujeitos. Bases essas que caracterizam a conscientização crítica dos integrantes do grupo, de modo a identificar o que os mobiliza para atuar de forma crítica, emancipatória e qualificada, embora atravessados pelas contradições da dependência. Conforme traz Pinto (2020), a função da educação e dos profissionais da educação deve ser feita por quem se compromete com a realidade nacional.

No que diz respeito aos valores do grupo, cada integrante elencou três palavras que o representassem. Como resultado, obteve-se: Criticidade, coletividade, equidade, igualdade, justiça socioambiental, justiça ambiental, justiça social, transformação, educação emancipatória, educação ambiental, reparação histórica e outras visões de mundo. Algumas das palavras mencionadas não representam propriamente valores, mas sim concepções e perspectivas pedagógicas, como “educação ambiental” ou “educação emancipatória”. Entretanto, durante as falas, evidenciaram-se perspectivas alinhadas à emancipação e à formação crítica, aspecto que se torna visível quando os integrantes retomam as palavras indicadas pelos colegas, demonstrando um alinhamento coletivo em torno da perspectiva de atuação docente.

As palavras que apresentaram maior frequência entre os sujeitos dizem respeito a: “reparação histórica”, “igualdade”, “outras visões de mundo” e “justiça social”. A palavra “justiça social” foi escrita por dois integrantes, mas citada por todos como um valor relacionado a sua perspectiva formativa, sobretudo como possibilidade de enfrentamento a um contexto de desigualdade social e histórica, que se desenvolve no contexto do racismo, do desequilíbrio ambiental, cultural e do território periférico brasileiro. Quando questionados acerca do que entendem por justiça social, eles defendem a partir da teoria crítica e da pedagogia freiriana, conforme representado nos relatos a seguir:

Haydée: E aí tinha já uma perspectiva de Justiça socioambiental para mim, mas eu não usava esse termo “justiça” e aí é para eu está vindo da Nancy Fraser, mas junto com outras leituras, né? E aí é o que eu acho que equidade e igualdade, elas me contemplam muito também, né? Que são palavras que foram colocadas aí. E a Nancy fala de reconhecimento e distribuição. Então, reconhecimento de que existem grupos diferentes, pessoas diferentes com identidades culturais e étnicas diferentes, com necessidades diferentes e pela distribuição, principalmente de poder, mas não só de poder, né? Mas de, de meios de vida na sociedade. Então acho que pra mim vem daí e para além da equidade, da igualdade, acho que a justiça ela traz uma questão também de responsabilização, de quem deixou a gente do jeito que a gente está agora também, sabe?

Sueli: Eu coloquei primeiro de justiça social, mas acho que vou começar por reparação histórica, porque como eu falo sobre educação antirracista. É quando a gente pega por uma perspectiva histórica, a gente vê que toda a história envolvendo pessoas negras, no caso de pessoas não brancas, foi muito injusta. É educar por uma perspectiva antirracista. Eu não necessariamente dou voz, porque eu não acredito nessas coisas, mas eu trago a história dessas pessoas, eu fortaleço uma outra narrativa que não é a narrativa da violência e da submissão e do castigo, é a partir desse lugar da reparação histórica. Eu acredito que quando a gente forma pessoas antirracista, a gente pensa no futuro, porque nada é rápido, e a gente consegue uma justiça social. Então hoje a gente tem, por exemplo, o processo de cotas dentro das universidades e no serviço público, porque é uma galera lá no passado foi formada a partir de uma perspectiva antirracista e que hoje luta por igualdade e equidade.

Violeta: Continuando a fala da Sueli sobre essa parte da educação e do nosso papel como professor, então eu acho que a primeira coisa que me move, eu sou extremamente freiriana, então a minha base teórica e de toda minha pesquisa ainda é Paulo Freire, então eu coloquei educação emancipatória. É pensar naquela frase “A educação não muda o mundo, a educação muda as pessoas que mudam o mundo”. Falar de igualdade quando cada um sai de um ponto diferente não é suficiente, então a gente precisa buscar equidade para, no mínimo, fazer essa reparação histórica. Realmente importante, não foi outra palavra que eu coloquei, mas eu acho que completa muito bem. E a terceira palavra é justiça social, realmente é o termo que eu levo, né? Nas minhas pesquisas, logo no título das minhas pesquisas, e pensando, então, realmente, nessa educação, tentando buscar a emancipação dos sujeitos da educação como prática de Liberdade e realmente fazer essa reparação histórica, mover isso nos nossos estudantes, né? Acredito que sim a educação é um ato político e é nosso papel enquanto professor darmos condições e auxiliarmos os nossos estudantes a saberem disso, eles têm que ter essa consciência, consciência do local que eles estão no mundo, consciência não só deles, mas do outro, olhar para os outros, buscar ajudar os outros.

José: Eu coloquei emancipação humana e justiça ambiental. Aí eu coloquei na justiça uma situação humana e justiça ambiental, porque eu gosto de pensar que é assim, muito parecido com é [...] com que a Sueli coloca, né, de não, de outra visão de mundo, né? Mas de construir um outro mundo, né? Fora do que está posto, né? E assim, o que guia minha pesquisa, mas também como de modo geral, é justamente essa construção de uma outra realidade, em que a gente supere essa relação de desigualdade, tanto desigualdade humana como ambiental com os animais e tudo.

Além do termo justiça social, o valor relacionado à emancipação, presente nas expressões “educação emancipatória” e “educação humana”, mencionadas por Violeta e José, foi igualmente evidenciado como um aspecto fundamental para a

superação dos problemas sociais da realidade. Nesse sentido, a educação é compreendida como o caminho para a formação de sujeitos capazes de transformar a realidade e promover a reparação histórica, mas também como um horizonte de ações voltadas para a construção do futuro, conforme defendido por Sueli.

A emancipação como bandeira de luta latino-americana dialoga com a dependência, na medida que, para evidenciar as raízes da desigualdade social, econômica e política, é necessário compreender como esses processos se desenvolvem e são inerentes à constituição do capitalismo dependente. Por isso, a emancipação como um valor e princípio formativo pode oferecer a condição formativa para um grupo analisar a realidade a partir das perspectivas estruturais do território, dialogando com as desigualdades sociais, ambientais, econômicas e trabalhistas. Dessa forma, a aproximação das perspectivas emancipatórias trazidas pelos integrantes ao campo teórico de discussão da realidade latino-americana poderia proporcionar de fato uma emancipação, promovendo transformações que necessitamos rumo à soberania (Mercado, 2017).

Outro valor apresentado por Sueli, também citado por José, refere-se à ideia de construir “outro mundo possível”, em oposição à ideologia liberal e eurocêntrica que reproduz desigualdades e marginaliza sujeitos. Esse valor, quando associado à prática pedagógica, possibilita ao educador reforçar outros saberes para além daqueles normalizados e ensinados. Significa assumir uma prática pedagógica que propõe novas narrativas históricas, sustentando uma postura contrária aos discursos hegemônicos e inserindo a população periférica, negra e marginalizada dos centros das decisões, dos processos formativos, dos discursos, das produções e da própria história. Tal perspectiva é essencial para a formação de sujeitos e trabalhadores da educação situados na periferia do capitalismo, pois envolve superar modelos estrangeiros e hegemônicos, comumente importados dos países centrais, e inserir demandas historicamente relegadas ao âmbito da realidade local. Essa potencialidade formativa se evidencia nas falas de Sueli, sobretudo, a partir da sua prática docente antirracista:

Sueli: Eu coloquei “outras visões de mundo” também porque eu acho que como professora é o nosso papel apresentar o mundo a partir de várias visões. Assim né, não só a partir de uma perspectiva única dessa história que nos ensinaram. Mas das de todas as formas que a gente conseguir, porque querendo ou não, a gente é encruzilhada para esses alunos assim, né? Então eles vão entrar dentro da nossa sala de aula e a partir do do modo como eu passo meu conteúdo, como eu embaso esse meu conteúdo, as referências que eu uso, ele vai enxergar o mundo dentro e fora das salas de aula. E se

eu só tenho uma perspectiva, essa perspectiva é para os meus alunos não brancos? No final eles morrem, são violentados ou ficam nesse lugar de submissão. Isso não condiz com o que eu acredito. Então eu tenho que trazer outras perspectivas de mundo e de entender o mundo e de ler o mundo para que esses alunos tenham esperança de que exista um lugar para eles dentro desse planeta azul.

Os valores políticos dos sujeitos, somados à potencialidade coletiva, configuram uma dimensão formativa significativa, que contribui para a constituição dos professores como intelectuais críticos, capazes de repensar e transformar as condições concretas da atividade docente e o seu compromisso político (Giroux, 1997). Tal possibilidade se efetiva pela articulação entre a reflexão sobre a própria prática docente e a continuidade do processo formativo por meio dos projetos de pesquisa individuais.

Esse movimento se torna perceptível quando os integrantes relacionam suas motivações políticas a problemas reais, evidenciando a necessidade de formulação, qualificação e aprofundamento desses problemas, culminando na transposição do conhecimento produzido para a prática pedagógica, presente na fala a seguir:

Sueli: Eu estou em um grupo de pesquisa, né? É porque eu acredito que todas as vezes que eu aprendo, todas as vezes que eu me disponibilizo para poder aprender sobre alguma coisa ou aprofundar minha visão sobre alguma coisa nesse sentido, eu acrescento no conhecimento dos meus alunos, assim, então, se eu estou dentro de um grupo de pesquisa, eu estou debatendo textos, se eu estou dentro de uma aula discutindo raça, classe, ensino de ciências, isso vai impactar na forma como que eu transmito o meu conteúdo e isso vai afetar os meus alunos em algum lugar. E lá no futuro, isso pode dar algum, algum fruto, né? E é por isso que eu me mantenho estudando ou tento, né? Porque, enfim, ser professora, com todas as demandas, é isso.

A caracterização desse coletivo, situado na Universidade e comprometido em analisar os problemas da realidade e construir outro mundo possível, relaciona-se ao papel do vértice da infraestrutura científica e tecnológica. No entanto, a perspectiva aqui defendida vai além da função atribuída por Sabato e Botana (2011), que atribui a relação desse vértice ao atendimento das demandas impostas pelo governo e pela estrutura produtiva. Sustenta-se que a função da Universidade deve reivindicar a formação de intelectuais críticos, configurando-se como uma esfera dinâmica e coerente, capaz não apenas de refletir sobre os problemas sociais evidentes, mas também de captar questões invisibilizadas, desvelando contradições presentes no tecido social e propondo alternativas concretas para a transformação da realidade.

Esse movimento reflexivo sobre a própria pesquisa e sobre o coletivo dialoga com o caráter recursivo e dialético da PAP, à medida que a dinâmica de diálogo

presente na Oficina, possibilita que os participantes se coloquem como sujeitos professores-pesquisadores, incorporando os valores de suas investigações e integrando-as mutuamente por meio de citações dos demais participantes. O movimento dialético permite que os sujeitos reconheçam as semelhanças entre valores comuns, como “criticidade”, “emancipação” e “justiça social”, mas também encontrem, nas diferenças, formas de complementar a própria formação, incorporando valores não mencionados por si, mas que são relevantes em suas práticas. Esse processo é, ao mesmo tempo, prático e colaborativo, pois envolve pessoas que exploram suas comunicações, produções e formas de organização social, trabalhando em conjunto para reconstruir os atos que as constituem (Kemmis; Wilkinson, 2002).

5.3 A CONSOLIDAÇÃO DE AGENDAS DE PESQUISAS CONTRA-HEGEMÔNICAS EM DISPUTA POR PROJETOS DE DESENVOLVIMENTO

A presente dimensão teórico-analítica pretende elencar quais as propostas para o desenvolvimento nacional o coletivo mobiliza, articulando-as às agendas de pesquisas do grupo GPECM-CTS, o trabalho docente e a formação da educação científica. A agenda do grupo é fundamental para caracterizá-lo como um coletivo qualificado para refletir sobre as lutas e os desafios do Ensino de Ciências na América Latina. Nesse sentido, retoma-se o papel da infraestrutura científica e tecnológica como elemento central para a análise dos projetos de desenvolvimento em disputa, mobilizando-a para compreender a função dos vértices do triângulo de Sabato, à luz da Teoria da Dependência e da Educação Científica.

Primeiramente, destacamos o papel da Teoria da Dependência na compreensão da manutenção do subdesenvolvimento latino-americano, ressaltando a necessidade de sua superação para alcançar um projeto de desenvolvimento nacional alinhado às perspectivas de soberania e emancipação presentes nas lutas latino-americanas. A elaboração de projetos de desenvolvimento nacional ganhou maior destaque durante o período da Guerra Fria, entre os blocos capitalista, EUA e seus aliados, e socialista, União Soviética e seus aliados, disputavam corridas científicas e tecnológicas em nome do progresso e, posteriormente, nas décadas de 1970 e 1980, com propostas de desenvolvimento nacional (Sabato; Botana, 2011). Nesse mesmo período, a América Latina se fortalecia por meio de perspectivas críticas no campo das ciências sociais, econômicas e políticas, direcionadas à

autonomia e à emancipação (Bambirra, 2013; Marini, 2000; Prebisch, 2021). Um exemplo desse contexto foi o avanço de projetos de pesquisa educacionais fundamentados em abordagens críticas, históricas e marxistas da educação (Velloso, 1992), que também influenciaram a formulação de agendas de pesquisa no âmbito do PLACTS, defendendo a autonomia e o fortalecimento das pesquisas nacionais (Dagnino, 2013).

Contudo, ao longo do processo histórico das lutas latino-americanas, observa-se um enfraquecimento dessas defesas na produção científica. Um exemplo disso é apontado por Lopes e Santos (2021), ao evidenciarem a ausência do debate da dependência nas produções do Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC). Supõe-se, portanto, que a reflexão sobre o desenvolvimento nacional deixou de ocupar posição central nas disputas do campo progressista e que, diante da ideologia hegemônica, o imperialismo tem se consolidado como força predominante. Essa compreensão foi evidenciada nas falas dos integrantes do grupo, que associaram os projetos de desenvolvimento nacional ao avanço do neoliberalismo e à consequente perpetuação da desigualdade econômica e social, bem como à intensificação da destruição ambiental, especialmente quando questionados sobre o que entendem por desenvolvimento:

Sueli: Quando eu penso em desenvolvimento, a primeira coisa que vem na minha cabeça é destruir. A primeira coisa é tipo, o meio ambiente vai acabar, vai ficar todo o mundo poluído. A gente vai ficar sem água, com fome, não tem que plantar. Olha, eu vou ter que ler muito para poder mudar esse entendimento de desenvolvimento. E aí, quando passa para o desenvolvimento nacional, vai nesse lugar também, só que aí para mim entra industrialização, então eu penso em tudo virando indústria, todas as florestas virando prédio, vai ser tudo fumaça, tipo São Paulo, só que no Brasil inteiro.

Júlio: Quando eu vejo os jornais, quando eu estou nas redes sociais, que é sempre o desenvolvimento em prol da economia, então todo o desenvolvimento é atrelado ao econômico. Eu acho que o que a gente foca é atingir ou nossos projetos de desenvolvimento, e ele é muito pautado em atingir os moldes dos ditos países desenvolvidos, né, que são o norte global e cujo histórico, e cujo às problemáticas não são as mesmas que as nossas, né? E aí, vai ter uma série de parâmetros que esses países vão nos fazer descer pela garganta e que a gente vai tentar usar esses parâmetros para fazer um projeto de desenvolvimento. Por exemplo, o IDH, que você tenta atribuir valores a alguns aspectos da qualidade de vida e eu acho que o nosso projeto de desenvolvimento não tem que ir por esse caminho, de querer ser o que já teoricamente está desenvolvido, mas que não está, né? Eles só estão em uma outra condição.

Violeta: Bom, principalmente quando se fala sobre desenvolvimento nacional, parece que essa frase me lembra aquelas propagandas do agronegócio. A propaganda do agronegócio está desenvolvendo o agro para o Brasil crescer. Porque a árvore é pop e o agro é tudo, então acho que ainda tem e precisa desconstruir essa visão, tentar, eu acho, né? A partir de leituras, mas eu ainda não consigo. Para mim, é isso que eu vejo. E aí, quando penso

em desenvolvimento, a primeira coisa que a gente pensa como algo ruim nesse sentido.

José: Parecido com a última fala do Júlio, que é da gente pensar em desenvolvimento como uma transposição do modelo de desenvolvimento europeu do centro do capital para a periferia, sendo que até conversa com a discussão de explorar ou não o petróleo na costa do Rio Amazonas, né? E o Ibama não queria e o governo queria. E aí entra o termo desenvolvimento. Ele tem uma carga muito negativa. Tem até algumas discussões sobre desenvolvimento sustentável, que trata o desenvolvimento sustentável como um símbolo, né? Como se fosse uma contradição em termos. Não tem como o desenvolvimento ser sustentável, assim nos termos que se coloca. E como se fosse uma artimanha discursiva, não é para você essa questão de desenvolvimento. E justamente aquilo voltou, do começo da nossa conversa aqui, que falamos sobre outros mundos possíveis. Assim, a gente tem aqui modelos de desenvolvimento do do dos povos tradicionais e originários.

A associação ao termo “desenvolvimento” como crescimento econômico às custas da exploração, que enriquece grandes empresas e deteriora o meio ambiente, configura-se como sinônimo de um progresso a qualquer custo. Tais aspectos articulam-se às expressões da ideologia dominante, presentes tanto nas esferas de debate político quanto nos meios de comunicação, como exemplificado por Violeta ao destacar as propagandas que exaltam a importância do agronegócio para o desenvolvimento do país. Essa perspectiva, que pode até gerar crescimento econômico, mas restrito às elites, é desvelada pelo grupo como um discurso vazio, incapaz de promover transformações reais na sociedade. O desencantamento com esse discurso evidencia que os projetos de desenvolvimento nacional se encontram em disputa sob a lógica neoliberal, no contexto do capitalismo dependente. Nesse cenário, a definição e o planejamento do desenvolvimento não emergem da base interna do país, isto é, do povo, mas seguem um modelo externo, imposto pela força hegemônica, cuja possibilidade de imposição decorre justamente da lógica e das condições da dependência e do imperialismo (Bambirra, 2013).

Contudo, essa relação fica evidente para Júlio e José que identificam as raízes da falta de engajamento na construção de um projeto nacional, à transposição de modelos dos países ditos “desenvolvidos”, perpetuando o velho discurso de que os países do norte devem conduzir o desenvolvimento do sul. Dessa forma, José enfatiza, ainda, que existe outras maneiras de conceber o desenvolvimento de uma sociedade, organizando-a de modo a minimizar os impactos ambientais, à semelhança do que praticavam os povos originários. Ao fazê-lo, relembra que outros mundos são possíveis, retomando o valor político destacado por Sueli e reafirmado pelos demais colegas. No entanto, existe os desafios em não cair em reducionismos

de desenvolvimento articulado ao progresso que retroalimmente uma visão fatalista que alarme, mas não produz a dialeticidade dos processos que a constituem, como presentes nas falas de Júlio acerca da relação entre o desenvolvimento sustentável ser impossível de ser concebido, no termos defendidos do que sustentabilidade significa, como traz Santos e Carvalho (2020), as disputas pelo desenvolvimento incorporam as concepções econômicas, políticas, educacionais, biológicas e culturais, porém, se cada concepção for levada individualmente, corre o risco de reduzir-se em ideias cegas, ingênuas e falaciosas.

Ainda acerca dessa discussão de desenvolvimento sustentável, Haydée também ressalta discursos políticos que defendem o desenvolvimento nacional e sustentável, mas trazendo concepções mais dialéticas dos desafios de implementação da sustentabilidade frente aos interesses econômicos, principalmente utilizado como bandeira de luta por figuras políticas (*greenwash*) que pouco ou efetivamente sustentam o processo de transformações diante das concessões burguesas. Tal dinâmica se relaciona com as formas de expressão do imperialismo na América Latina (Bambirra, 2013), no qual a burguesia incorpora os interesses da classe dominante, enquanto aqueles comprometidos com o país elaboram apenas soluções parciais, incapazes de transformar a realidade nacional, já que permanecem constantemente atrelados à necessidade de negociar e ceder à própria burguesia (Maxta; Ferraz; Hamacek, 2024).

Haydée: Igual a Marina Silva e Omar Aziz, que é político e empresário, falando para ela com todas as letras que ela é um atraso para o desenvolvimento do país (por Marina ser Ministra do Meio Ambiente e impossibilitar certas medidas de flexibilização ambiental). O que é interessante, porque da outra vez que ela foi ministra, junto com Ciro Gomes, eles trabalharam juntos para que o desenvolvimento do país fosse “sustentável”, só que eu acho que é só *greenwash*, quando você dá uma maquiada ali para parecer que está tudo bem. Mas eu entendo que também politicamente ela teve e tem que fazer muitas concessões que eu não acho que deveriam ser feitas no projeto de desenvolvimento. Mas para mim, para eu aceitar essa palavra, eu tenho que pensar nela para desenvolvimento humano. E aí, não é esse modelo de concessão? Com essas forças do capital. Porque a maior parte da nossa elite é agrária e tá é inserida na lógica do capitalismo dependente e vai manter isso (o poder) não vai querer se desenvolver industrialmente, porque isso entra em conflito com o poder dela e do capitalismo dominante.

Ainda que o termo ‘desenvolvimento’ carregue um viés negativo, os participantes ressaltaram que ele permanece em disputa, atravessando as contradições próprias da dependência. Para superá-las, é imprescindível partir da base popular, conquistando autonomia para concebê-lo a partir de uma narrativa

historicamente relegada, de modo a construir um mundo alternativo ao capitalismo dependente. Esse papel cabe a quem detém o compromisso com a realidade nacional, conforme defende Pinto (2020), e, portanto, se adequa a um papel importante do vértice da infraestrutura científica-tecnológica, logo, do GPECM-CTS, a partir dos seus projetos de pesquisas e da agenda do grupo.

Dessa maneira, retomando o que Júlio e José apontam sobre a transposição de modelos de desenvolvimento, discutiu-se, durante a oficina, como a perpetuação desses modelos se manifesta em diferentes esferas. No campo da educação, observa-se a influência de interesses econômicos e a intensificação da precarização (Kaplan, 2024; Tarlau; Moeller, 2020); no trabalho, a permanência da precarização e da superexploração (Rateke; Vendramini, 2024; Luce, 2018); e, na ciência, a sua subjugação aos interesses do capital (Maxta; Ferraz; Hamacek, 2024). A partir dessa discussão, foi solicitado que os integrantes da oficina elaborassem perguntas problematizadoras direcionadas a cada vértice do Triângulo de Sabato, descritas no Quadro 7, relacionando-as aos campos da Educação, do Trabalho e da Ciência.

Quadro 7 - Perguntas aos três vértices

Vértices	Pergunta ao campo da Educação (PE)	Pergunta ao campo do Trabalho (PT)	Pergunta ao campo da C&T (PCT)
Infraestrutura científica e tecnológica	PE1- Como as Universidades têm empregado modelos formativos distintos nos cursos de Licenciatura em Ciências Naturais a fim de pensar a formação docente para construção de uma educação nacional alinhada ao desenvolvimento nacional?	PT1 - Qual(ais) é(são) a(s) tendência(s) da Universidade na forma de compreensão, difusão e atuação na relação entre o trabalho e a sua função para o desenvolvimento nacional?	PCT1- Qual é a distribuição dos recursos para os cursos envolvidos com C&T e qual a justificativa das possíveis desigualdades existentes?
	PE2- A partir do que a Universidade ensina, quais impactos podemos esperar dos profissionais formados por você (a universidade)? Qual lógica social esse profissional fortalece?	PT2- Quais as implicações da alta carga de trabalho de um professor universitário na qualidade da formação discente e, consequentemente, na formação desse futuro profissional?	PCT2- É possível a Universidade subverter e passar a desenvolver Ciência que não alimente a lógica capitalista? Como?
Governo	PE3- Existe um projeto de educação em ciências voltado para atender às	PT3- Como o governo pretende valorizar o trabalho	PCT3- Existe um projeto de educação nacional voltado para o

	demandas reais da sociedade brasileira? Se sim, qual é esse projeto e no que ele se baseia?	do professor pesquisador no Ensino Superior e auxiliar estados e municípios a valorizarem o trabalho docente na educação básica?	desenvolvimento da autonomia e soberania nacional em se tratando de Ciência e Tecnologia?
	PE4- Existem políticas/projetos que tenham como objetivo formar e encaminhar estudantes da educação básica para as carreiras científicas? Se sim, qual perfil de estudante tem mais destaque?	PT4- Quais estratégias e projetos de valorização do trabalho intelectual docente?	PCT4- Sendo a ciência agrícola a principal frente do desenvolvimento científico nacional, há lugar e incentivo para o desenvolvimento de pesquisas em agroecologia e modelos de produção agrícola contra hegemônicos?
Empresas	PE5- Considerando que os investimentos e políticas de desenvolvimento adotados por grandes empresas influenciam diretamente os rumos da Educação, do Trabalho e da Ciência e Tecnologia no país, como a sua empresa justifica a priorização de interesses econômicos privados em detrimento de projetos educativos e científicos voltados à justiça social e à emancipação crítica? Em que medida a atuação da empresa, em termos de financiamentos, contribui para a formação de um país mais equitativo, e não apenas para a manutenção de um modelo produtivista alinhado a lógicas neoliberais?	PT5- Considerando o papel estratégico das grandes empresas no direcionamento das políticas de trabalho no país, como a sua empresa justifica a priorização dos interesses econômicos privados em detrimento da garantia de condições dignas, da valorização dos trabalhadores e o fortalecimento de um mercado de trabalho justo para toda a população?	PCT5- Considerando a influência das grandes empresas na definição das prioridades para o desenvolvimento científico e tecnológico do país, como a sua empresa justifica a priorização de interesses econômicos privados em detrimento do investimento para desenvolvimento de pesquisas e tecnologias que possam promover avanços sociais, melhorias concretas na saúde pública e a redução das desigualdades?

A construção das perguntas possibilita investigar o aspecto emancipatório da PAP, pois possibilita que os sujeitos as restrições estruturais injustas que moldam as práticas dos sujeitos, e considerar qual a melhor forma de superá-las ou trabalhar dentro delas para minimizar os efeitos desiguais desses elementos na estruturação de uma vida compartilhada (Kemmis; Wilkinson, 2002).

A partir do conteúdo presente nas perguntas problematizadoras, localizamos os aspectos que caracterizam eixos estruturantes que caracterizam quais as

propostas do grupo para o desenvolvimento nacional: sentido emancipatório da educação; valorização do trabalho docente; e educação científica contra-hegemônica.

Formação emancipatória da Educação

Entende-se que as perguntas PE1, PE2 e PE4 evidenciam a relação entre a educação e a formação de sujeitos que atuam na sociedade, contribuindo, direta ou indiretamente, para a construção de um projeto de desenvolvimento nacional, seja ele emancipatório ou reprodutor do subdesenvolvimento. Nesse sentido, José destaca a relevância da formação de estudantes para o ingresso nas carreiras científicas desde a educação básica (PE4), questionando de que forma os projetos governamentais têm incentivado a participação de alunos da rede pública em áreas científicas, a exemplo da oferta de bolsas de iniciação científica. Contudo, ele critica projetos de investigação da área de Ensino de Ciências por ter deixado em segundo plano a perspectiva da formação de cientistas, ao priorizar exclusivamente a prática social, negligenciando a educação básica, a qual considera imprescindível para o desenvolvimento do país, conforme o trecho da fala abaixo. Tal aspecto possibilita relacionar com a lógica da dependência, na medida que a ausência de políticas estruturantes para ciência e tecnologia desestimulam a produção nacional (Sabato; Botana, 2011).

José: Então, procurar os jovens cientistas, os pequenos cientistas e tudo mais. A gente teve a tendência, né? De se opor a essa tradição e pensar mais em questões de sociedade e tudo meio ambiente. Essa questão de formação técnica ficou deixada de lado assim no nosso campo, particularmente. Só que para o desenvolvimento nacional é necessário que você tenha uma ação de formar cientistas. E aí, assim, a pergunta não é tanto no sentido de perguntar, na verdade, é num tom propositivo, né? O que a gente vai fazer para chegar lá, né?

A educação também se desenvolve no âmbito do ensino superior, como ressaltam PE1 e PE2, ao enfatizarem a importância da universidade na formação de sujeitos que atuarão junto à classe trabalhadora, em prol de um projeto de sociedade. Nesse contexto, questiona-se de que maneira os cursos superiores de educação científica incorporam em seus currículos o compromisso político e científico com a realidade nacional (Pinto, 2020). Nessa mesma direção, Júlio, em consonância com PE1, observa que os currículos dos cursos superiores, como a Licenciatura em Ciências Naturais (particularmente da Faculdade UnB Planaltina), muitas vezes priorizam a formação voltada para atender às demandas do mercado de trabalho, em detrimento da reflexão sobre os problemas regionais. Concomitante a isso, Sueli, na PE2, traz a importância dessa formação superior para formação de professores

críticos que vão atuar em sala de aula, promovendo, consciente ou ingenuamente, um projeto de país.

A PE3 destaca as características do projeto educacional atualmente desenvolvido pelo governo brasileiro. Nesse contexto, Haydée relembra iniciativas anteriores, abertamente alinhadas a políticas neoliberais e conservadoras, marcadas por propostas pouco críticas de formação educacional, voltadas a suprir as demandas do mercado de trabalho, acompanhadas de cortes de gastos e da precarização do trabalho docente. Além disso, Haydée questiona também a falta de transparência quanto à intencionalidade e ao modelo de formação que orienta o atual projeto educacional, uma vez que não se observam políticas claras ou evidências de estratégias, recursos e elementos mobilizados para o desenvolvimento da educação. Tal crítica aproxima-se da análise de Pinto (2020), ao apontar que o pedagogismo esvazia o sentido de uma educação voltada ao desenvolvimento nacional, reduzindo-a a uma noção abstrata de ‘educação melhor’, sem, contudo, explicitar o que, para quem ou como melhorar, o que resulta em um discurso desprovido de conteúdo técnico-científico e ético-políticos das propostas educacionais para o desenvolvimento do país.

Em relação à PE3, a PE5 destaca o papel do aspecto econômico no financiamento de políticas e pesquisas educacionais, questionando, ao mesmo tempo, os desafios presentes na estrutura produtiva. Ressalta-se a presença de interesses financeiros que se sobrepõem a uma educação emancipatória, evidenciando a relação intrínseca entre o financiamento educacional e a perpetuação da ideologia neoliberal na educação. Conforme aponta Freitas (2014), tal financiamento se insere em um projeto voltado ao capital, de perpetuação de interesses empresariais na educação, tal relação se evidencia especialmente por meio da participação de empresas no financiamento de políticas educacionais (Tarlau; Moeller, 2020).

Valorização do trabalho docente

No que concerne à relação do trabalho e sua função para o desenvolvimento nacional, o trabalho docente e precarizado foi compreendido como destaque na formação da base que irá desenvolver a sociedade. Logo, destaca-se o termo “valorização” como importante na análise da função do trabalho para o país, presente na PT3, PT4 e PT5. Percebe-se que a compreensão acerca da valorização do professor está alinhada com a intenção de superar os desafios, em contraposição à precarização. Contudo, somente a valorização em termos salariais não é suficiente

para desvelar quais as raízes da sua ausência, sendo necessários outros elementos que o especifiquem como parte da efetivação de um projeto superexplorado da classe trabalhadora. Já a PT5 traz mais elementos além da valorização, como condição digna de trabalho, responsabilizando o vértice da estrutura produtiva como aquela que vai fornecer grande parte das condições trabalhistas do mercado de trabalho, que em sua maioria são precárias diante a possibilidade de lucro, porém sem especificar o que seria o “fortalecimento do mercado de trabalho”. Já a PT2 especifica a contradição do trabalho com o aumento da carga horária e compromete à infraestrutura científica e tecnológica como um espaço que também reproduz a superexploração docente, neste caso, sobrecarregando com diversas demandas o professor do ensino superior, que pode impossibilitar o seu engajamento em um projeto de desenvolvimento nacional.

Educação Científica contra-hegemônica

A PCT1, a PCT4 e a PCT5 trazem a relação entre ciência e economia, quando evidencia o papel da infraestrutura científica e tecnológica como esfera produtora de conhecimento científico que atende às demandas da sociedade, e especificamente, da economia. A PCT1 revela quais as áreas de investimento prioritárias em C&T, questionando uma suposta desigualdade no campo das ciências aplicáveis, Ciências Exatas e da Terra, como consta no painel de fomento de C&T do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

A PCT5 reforça essa concepção ao evidenciar que os interesses econômicos da estrutura produtiva prevalecem sobre uma ciência comprometida com a realidade nacional. Por sua vez, a PCT4 não apenas destaca a relação com as ciências agrárias, conforme mencionado pela PCT1, mas também aponta para a possibilidade de um outro mundo, no qual o desenvolvimento científico esteja alinhado a práticas que priorizem o meio ambiente, como a agroecologia, em oposição à lógica de atender aos interesses econômicos de uma elite privilegiada do setor agrícola na América Latina. Essa relação de uma ciência subordinada ao capital (Kaplan, 2024) evidencia o papel que a América Latina desempenha na dinâmica do intercâmbio mundial de dependência, voltada sobretudo a atender o mercado do setor primário da economia (Marini, 2000).

A PCT2, a PCT3 e a PCT4 contrapõem-se a esse modelo, enfatizando a possibilidade de uma produção de Ciência e Tecnologia contra-hegemônica, voltada à realidade nacional. Conforme destaca a PCT2, será viável subverter a lógica vigente e produzir uma ciência contra-hegemônica na América Latina? Paralelamente, a PCT3

aponta a educação científica como um caminho potencial para concretizar esse objetivo, ressaltando valores como 'autonomia' e 'emancipação' como elementos indissociáveis do processo.

Agendas de pesquisas do coletivo GPECM-CTS

Os eixos estruturantes presentes nas perguntas elaboradas pelos sujeitos da pesquisa evidenciam elementos que podem caracterizar a agenda formativa do grupo, compreendida também como uma agenda de luta, pautada nos princípios e valores políticos, nas pesquisas individuais, nos métodos de análise da realidade e na construção de um projeto de educação científica defendido pelo grupo. Dessa forma, elencam-se como elementos do conhecimento científico presente na agenda de pesquisa: o papel do conhecimento científico historicamente construído; a discussão acerca da Natureza da Ciência; a compreensão de que a ciência é social e historicamente produzida, desmistificando sua suposta neutralidade; e a articulação entre ciência e educação como contribuições para um projeto de país e para a formação técnico-científica, presentes no eixo da educação científica contra-hegemônica e na formação emancipatória da educação.

Esses aspectos também se refletem na forma como o conhecimento científico historicamente acumulado está organizado nos currículos da educação superior e básica, influenciando tanto a trajetória dos estudantes que poderão ingressar em carreiras científicas quanto a atuação de profissionais da educação, que contribuem, direta ou indiretamente, para a construção de uma formação emancipatória e contra-hegemônica. Esses conjuntos de elementos constituem um aspecto central da agenda do grupo, evidenciado por meio das pesquisas individuais sobre educação antirracista, educação ambiental crítica e formação de professores, a perspectiva da construção de um outro mundo possível.

Durante as perguntas, tornou-se evidente a compreensão de que nós, o povo que conforma a classe trabalhadora, somos os agentes do desenvolvimento nacional, influenciando diretamente sua construção, presentes nos vértices das empresas, do governo e da universidade. Esse entendimento se manifesta nos elementos de questionamento e denúncia de desigualdades e contradições na formação de professores, nos interesses econômicos e nas políticas institucionais presentes nas perguntas dos integrantes da pesquisa. Observa-se que, em quase todas as instâncias, há a presença do componente de formação crítica e emancipatória da

educação científica e do docente, reconhecida como alternativa possível diante do cenário denunciado.

A educação científica é uma bandeira de luta que compõe a agenda de pesquisa do grupo. Apesar de os sujeitos não se perceberem diretamente nos vértices da infraestrutura científica e tecnológica, embora nós, professores-pesquisadores, componhamos esse vértice, ao apresentarem os elementos de suas pesquisas, evidencia-se que cada integrante contribui, de maneira própria, para um projeto de sociedade no qual acredita.

Professora-pesquisadora: Tenho uma pergunta (direcionada à Sueli). Você se incluiu como uma pessoa da universidade (da infraestrutura científica e tecnológica)?

Sueli: Eu geralmente não me boto, não.

Professora-pesquisadora: Você é pesquisadora, professora, não entra? Por exemplo, quando você, quando você elabora essas perguntas.

Sueli: Eu sou pesquisadora, mas sim, é a partir disso também. Tipo, como que a gente pode contribuir para que isso aconteça, né? Eu acho que essa última pergunta (PCT2) para mim foi, tipo assim, como é que eu, como pesquisadora, posso auxiliar nesse processo? O que eu já faço, a minha pesquisa, o tema que eu pesquiso, os aprofundamentos que eu tenho, os interesses que eu tenho dentro da universidade e tal. Então é isso, mas eu acho que serve. Enfim, eu acho que no final tudo serve para mim também, né?

Professora-pesquisadora: Você foi respondendo a maioria dessas indagações, né? Acho que essas perguntas são bem reflexivas. Mas quando você traz uns elementos que você pensou, você já está falando um pouco do que você espera, do que você não quer que seja, e eu acho que quando vocês falam dos valores políticos das pesquisas, que guiam as pesquisas de vocês, conversa muito com essa terceira pergunta da Sueli (PCT2) Sobre como é que a gente subverte? A gente subverte também na pesquisa, a partir da própria pesquisa. O que você está pesquisando é uma área específica que vai contribuir de alguma forma para a sociedade, dado o nosso histórico de formação crítica e compromisso no nosso grupo com a nossa formação para com os estudantes e com a sociedade.

Em síntese, a pergunta da Sueli, acerca de como nós podemos subverter o sistema (PCT2), uma ação contra-hegemônica, evidencia a importância do coletivo em construir outro mundo possível, que seja coerente com a realidade nacional. Tal pergunta reverberou no coletivo que ficou reflexivo acerca de como podemos fazer para efetivar esse projeto ou se já estamos construindo-o. Tendo em vista que a construção de um outro mundo possível não está dada, em especial quando não há engajamentos em processos que possam transformar radicalmente a educação, o trabalho e as ciências, pensar o que cabe ao Ensino de Ciências na constituição de um desenvolvimento nacional, compreendendo também, não só discutir um projeto e desenvolvimento alheio à nossa realidade, mas indagar quais as possibilidades, como

alocamos e com quais dispositivos aderimos aos projetos revolucionários ou radicais com as nossas pesquisas e nossa atuação docente.

Esse último elemento possibilita destacar a característica colaborativa, recursiva, com potencialidades emancipatórias da PAP, pois os sujeitos da pesquisa refletiram acerca das perguntas elaboradas aos vértices, mas voltando-as para questionar nossos próprios projetos formativos enquanto grupo, evidenciando, na lógica da dependência, os projetos de emancipação da realidade não estão ganhos, mas deve ser construído por todos. Logo, o último momento da Oficina consiste na elaboração coletiva de pressupostos para a educação científica latino-americana necessários para subverter o sistema, desenvolvidos na próxima dimensão analítica.

5.4 SÍNTESES, ANÚNCIOS E PRESSUPOSTOS: O CONTEÚDO ÉTICO-POLÍTICO E TÉCNICO-CIENTÍFICO DA EDUCAÇÃO CIENTÍFICA LATINO-AMERICANA

A presente dimensão teórico-analítica pretende caracterizar os elementos ético-políticos e técnico-científicos de uma educação científica latino-americana, elucidando qual o projeto de desenvolvimento nacional defendemos e de que forma professores e pesquisadores do Ensino Ciências podem engajar-se a ele. Portanto, essa última dimensão busca, na forma de um manifesto e um convite para a área, repensar trajetórias possíveis para um novo mundo possível. Sobretudo no campo de discussão do Ensino de Ciências, visa retomar as perspectivas relegadas da teoria da dependência e do desenvolvimento nacional do campo CTS e do PLACTS.

As discussões feitas até o segundo dia de Oficina centraram-se em discutir os projetos de desenvolvimento em disputas no capitalismo dependente e o papel dos três vértices do triângulo de Sabato. As discussões dos integrantes voltaram-se para indagar e questionar as estruturas externas, como o vértice do governo, da estrutura produtiva e da infraestrutura científica tecnológica e como estes constituíram e participaram de um projeto de construção do país alheio à realidade nacional. Projeto este resultante das dinâmicas do capitalismo dependente no campo da economia, da educação, do trabalho e da C&T.

Porém, ao final, a proposta consistiu em um movimento dialético e recursivo, a fim de retomar a reflexão para nós mesmos, identificando o que cabe da nossa responsabilidade no projeto de país que construímos. Dessa maneira, exige superar as denúncias e anúncios como alheios ao coletivo, destinado somente aos três

vértices, mas enxergar o coletivo como parte dele. Quando nos compreendemos como parte do sistema, perceber possibilidades de *hacking* (Castelfranchi; Fernandes, 2015) passa a ser uma ação palpável e concreta. É fato que a lógica da dependência depõe contra qualquer projeto de transformação da realidade, logo, toda e qualquer transformação só poderá ser construída com resistência, luta e educação e autonomia da base de um país. Tal defesa se assemelha ao que reivindicava o PLACTS, quando já conscientes do processo, compreendiam que para pensar um projeto de desenvolvimento do país, necessitaríamos de uma Ciência e tecnológica produzida de forma autônoma, que desse conta dos problemas da realidade nacional, que surgiu com ênfase na Argentina e no Brasil (Dagnino, 2013). Nesse momento, retomo a necessidade de recuperar os princípios de Ciência autônoma como o caminho pelo qual o Ensino de Ciências assuma seu compromisso político e engendre ações contra-hegemônicas, ainda tão caras para nós.

Propõe-se que a Educação Científica ocupe o lugar de um quarto vértice, compondo com os outros três vértices do Triângulo de Sabato, de modo a dialogar com a infraestrutura científica e tecnológica, mas assumindo características próprias do campo formativo, capazes de enfrentar a dependência e contribuir para a construção de um projeto nacional. Nesse âmbito, o quarto vértice ultrapassa a noção de estrutura ou infraestrutura, caracterizando-se como uma dimensão educativa e valorativa do papel da escola, que abrange tanto a educação básica quanto a superior, ambas comprometidas com a formação técnico-científica e ético-política dos sujeitos. Assim, reforça-se a ambiguidade da função da escola na sociedade: ela pode atuar como reprodutora das desigualdades e da hegemonia dominante (Saviani, 1999), formando apenas um exército de mão de obra, ou, ao contrário, como espaço de formação de uma massa crítica voltada à conscientização crítica (Pinto, 2020). Portanto, a mera formação científica não é suficiente para superar os problemas aqui discutidos; o que definirá sua função social são os valores, as intenções e a forma como ela serão articuladas aos princípios de emancipação, desenvolvimento e soberania.

Conforme apresenta Pinto (2020), a educação não precede o desenvolvimento, mas o acompanha mutuamente. Nesse sentido, buscamos tornar a educação científica como uma bandeira de luta do GPECM-CTS, tornando, como define Giroux (1997), o pedagógico mais político e o político mais pedagógico.

Após um momento de formação e discussão acerca das lutas históricas latino-americanas, o 8º momento da oficina buscou realizar propostas para o ensino de ciências latino-americano, no qual o grupo se mostra como qualificado para essa elaboração a partir do lugar de continuidade da história do debate do PLACTS, da Educação CTS, da teoria crítica e do debate de raça, gênero e classe. Portanto, mobilizando o que acreditamos como elementos essenciais para a nossa atuação no ensino de ciências e no desenvolvimento do país, o grupo insere e demarca uma agenda de pesquisa reconhecendo o que produzimos e como produzimos e um anúncio e convite para a área da Educação em Ciências.

Dessa maneira, o grupo se insere no quarto vértice, responsabilizando-se também para a construção de um projeto nacional e soberano, especialmente guiado pela pergunta da Sueli: “É possível a Universidade subverter e passar a desenvolver Ciência que não alimente a lógica capitalista? Como?”. Logo, foram elaborados, coletivamente, cinco pressupostos que qualificam a educação científica para o desenvolvimento nacional, presente na Figura 3.

Figura 3 - Pressupostos para uma Educação Científica para o desenvolvimento Nacional

Rede UnB - UFSCar
01
12 de Junho de 2025

Pressupostos para uma Educação Científica para o Desenvolvimento Nacional

- 1- Formação de educação ambiental crítica, por meio de uma abordagem político pedagógica das Questões Socioambientais e Sociocientíficas;
- 2- Considerar os pressupostos críticos e históricos para qualificar o debate acerca do sentido ontológico do trabalho e do trabalho docente;
- 3- Considerar os aspectos históricos de raça, gênero e classe na constituição da educação científica, da cultura, da sociedade e da formação territorial latino-americana para a formação de sujeitos críticos;
- 4- Inserir a formação científica com base no enfoque do movimento CTSA e da Educação CTS;
- 5- Formação de intelectuais e pesquisadores comprometidos em pensar os problemas territoriais com foco na construção de um projeto de desenvolvimento nacional, contra hegemônico e anti-imperialista.

Consideramos que o projeto de desenvolvimento nacional que queremos construir perpassa pelos pressupostos enunciados anteriormente. Para pensar a sua efetivação na agenda de pesquisa do coletivo, eles foram organizados em: Conteúdo

Técnico-Científico, correspondendo aos campos do conhecimento científico, conteúdos, abordagens, métodos e perspectivas epistemológicas das ciências naturais; e os conteúdos éticos-políticos, que mobilizam as categorias de análise crítica, social e política da realidade.

Como conteúdos Técnico-Científicos temos: a educação ambiental crítica; trabalho como princípio educativo; as Questões sociocientíficas e socioambientais; Educação antirracista; Educação de gênero; o movimento CTSA/PLACTS e a Educação CTS.

Como conteúdos éticos políticos temos: a abordagem político e pedagógica dos conteúdos técnicos científicos, da prática docente e da própria pesquisa; os pressupostos críticos e históricos capazes de qualificar o debate acerca do trabalho suas contradições; considerar os aspectos da cultura, da sociedade e da formação territorial latino-americana para formação crítica; a formação para o debate de raça, de gênero e de classe no âmbito da educação científica; e a formação de pesquisadores comprometidos com os problemas territoriais, por meio de uma ação contra-hegemônica e anti-imperialista.

Percebe-se a presença dos temas de pesquisas dos indivíduos, como: educação antirracista, perspectiva de gênero, formação de professores, trabalho decente e educação ambiental. Nesse sentido, os sujeitos colocaram como elemento essencial das suas temáticas de pesquisa a sua relação para uma educação científica comprometida com o desenvolvimento nacional. Esse elemento é interesse no que concerne a possibilidade da PAP na construção da pesquisa e na formação de organização do grupo, em que se percebem que os projetos de pesquisas são independentes, mas estão interligados por princípios e pressupostos comuns de uma educação científica emancipatória. Nesse mesmo sentido, a PAP possibilitou investigar o coletivo e apresentar a temática desta pesquisa ao grupo, de forma que, posta em discussão e a partir da colaboração, da criticidade e da dialética-recursiva possibilitou, em conjunto, a apresentação dos desafios, dos limites e da coerência dos fenômenos educacionais latino-americanos para a educação científica e suas complexidades. Por fim, o coletivo cumpre sua função de anúncio por meio de propostas para o campo do Ensino de Ciências e do trabalho docente, assumindo o caráter emancipatório da PAP.

Apesar de não ter sido desenvolvido de forma aprofundada, a bandeira da educação ambiental crítica é importante na discussão latino-americana, sobretudo na

lógica da dependência que coloca a exploração dos recursos naturais como moeda de troca no mercado internacional, tendo em vista que a economia dependente busca compensar a desigualdade econômica suprimindo os recursos que estabelecessem o setor primário da economia. Tal discussão merece grande destaque quando, no governo atual, o Brasil busca utilizar a agricultura e a transição energética, como bandeira de desenvolvimento econômico e sustentável²³. No entanto, com diversas contradições que se centram na exploração e expropriação dos lucros, além de aumentar a exploração e os riscos ambientais²⁴.

Nesse cenário, é imprescindível o diálogo entre a educação ambiental crítica, às políticas de desenvolvimento ambiental, econômico e a teoria marxista da dependência, uma vez que, diante do cenário das mudanças climáticas é essencial repensar a forma de produção do desenvolvimento do capitalismo às custas da destruição em massa do meio ambiente. Reforça-se que não devemos centrar esforços em fazer “transição” de modelos, mas se torna urgente debater como romper com os modelos existentes do desenvolvimento do capitalismo. Cabendo sobretudo aos países da América Latina, aqueles mais afetados pelas mudanças climáticas²⁵ por se situarem na periferia do capitalismo, encabeçar uma revolução no qual soberania, desenvolvimento e o meio ambiente sejam abordados concomitantemente.

As questões de gênero e raça também não foram desenvolvidas de forma aprofundada, mas possuem relação estreita com o debate latino-americano, com a teoria da dependência e a educação científica. A princípio, Souza (2020) enfatiza como o racismo organizou a estrutura escravista das Américas durante o período de colonização, por meio também da categoria da terra e do trabalho, e mais tarde, como a lógica de opressão se reproduziu na forma de superexploração de pessoas negras no capitalismo dependente. Concomitante a isso, González (2020) enfatiza três elementos que são importantes na discussão do desenvolvimento da América Latina:

²³ Guia completo sobre transição energética no Brasil. Petrobras. Disponível em: <<https://nossaenergia.petrobras.com.br/transicao-energetica/?sort=createDate-&category=27948428>> Acessado em 20 de Agosto de 2025.

²⁴ Estamos dispostos a superar contradições", diz Marina sobre petróleo: Sede da COP, país busca reduzir emissões, mas investe em óleo e gás. Agência Brasil. Disponível em: <<https://agenciabrasil.ebc.com.br/meio-ambiente/noticia/2025-07/estamos-dispostos-superar-contradicoes-diz-marina-sobre-petroleo>> Acessado em 20 de Agosto de 2025.

²⁵ Como as mudanças climáticas impactam a América Latina de 5 formas diferentes. National Geographic. Disponível em: <<https://www.nationalgeographicbrasil.com/meio-ambiente/2023/10/como-as-mudancas-climaticas-impactam-a-america-latina-de-5-formas-diferentes>> . Acessado em 20 de Setembro de 2025.

o patriarcado, o racismo e a classe. Sendo o patriarcado e o racismo os instrumentos ideológicos responsáveis por controlar e organizar de forma estrutural as classes, por meio da divisão racial e de gênero do trabalho. Sobretudo quando a maior parte dos trabalhadores latino-americanos correspondem às mulheres negras, que ocupam a franja marginal (Moura, 1983). Por meio de trabalhos informais e baixa remuneração, e cuidados do lar, elas são diretamente afetadas pela superexploração e, portanto, também são as principais em organizar-se coletivamente (González, 2020). Sendo assim, a autora retoma a importância de uma luta feminista afro latino-americana, anunciando as especificidades das categorias latino-americanas de classe e superexploração para o movimento negro feminista, como também para os movimentos que pensem políticas de emancipação territorial da América Latina, que devem considerar as lutas feministas das mulheres negras.

Outra perspectiva importante consiste no delineamento da inserção do debate das lutas latino-americanas que, de forma específica, enfatizam as categorias da dependência, destacando a importância de pensar um projeto nacional que seja coerente com os problemas territoriais. A categoria do trabalho também é central na discussão da dependência, o qual é viável a inserção do debate acerca da superexploração docente.

Essa discussão alinhada à educação CTS e ao PLACTS possibilita pensar o Ensino de Ciências a partir de uma análise de conjuntura articulada à realidade, a produção científica autônoma e as condições trabalhistas dos profissionais da educação científica. Nesse sentido, a perspectiva do PLACTS possibilita não somente discutir a suposta neutralidade científica da natureza da Ciência, presente no debate CTS, mas também compreender como as produções científicas são apropriadas pelo capital, feita por cientistas trabalhadores superexplorados, que acabam por reproduzir um modelo hegemônico dependentista, não propondo soluções eficazes para os problemas da realidade nacional (Maxta; Ferraz; Hamacek, 2024).

Em síntese, percebe-se a integração entre os temas de pesquisas dos sujeitos do grupo e da educação em ciências na América Latina, em que ambos constituem as ferramentas qualificadas para atuar no Ensino de Ciências, formando no coletivo, um grupo qualificado de cientistas e professores:

Capazes de gerar e reproduzir um grupo de pessoas que possam pensar de forma independente, criticar as verdades e soluções de sentido comum em todas as esferas de atividade e sugerir novas alternativas. Este papel é mais importante do que o produto eventual de suas pesquisas. As implicações desta tese para o tipo de trabalho

feito por estes cientistas são, evidentemente, muito sérias (Schwartzman, 1979, p,1)

Em conformidade a tese sete de Schwartzman, e por meio da PAP, é possível identificar no coletivo, um grupo de pessoas formadas e capacitadas para pensar os desafios da realidade, de forma independente, criticando as verdades e soluções prontas e sugerir novos caminhos possíveis, evidenciando que esse papel político da produção científica vai além das próprias pesquisas, mas repercutem na sociedade. Embora não sem custo, já que a hegemonia opera fortemente na saturação das consciências (Apple; Au; Gandin, 2011), limitando inclusive as produções contra-hegemônicas no âmbito da própria área de ensino.

CONCLUSÃO: A PARTE QUE CABE AO ENSINO DE CIÊNCIAS NO DESENVOLVIMENTO NACIONAL E NA SUPERAÇÃO DA DEPENDÊNCIA

No decorrer do período de construção desta pesquisa, o cenário geopolítico internacional passou por significativas mudanças econômicas, políticas, sociais e culturais, sobretudo com a ascensão de governos abertamente neoliberais e conservadores no norte global, os quais implementaram políticas imperialistas direcionadas aos países latino-americanos. Nesse contexto, marcaram-se ataques sistemáticos a imigrantes e intensas deportações desumanas promovidas pelos Estados Unidos. Em resposta, alguns líderes latino-americanos reafirmaram a defesa da independência e da soberania de seus países, como o presidente da Colômbia, Gustavo Petro, a presidenta do México, Claudia Sheinbaum, e o presidente do Brasil, Luiz Inácio Lula da Silva, no Brasil²⁶. Nesse contexto, a palavra “soberania” destacou-se nos discursos do presidente brasileiro e no slogan do atual governo, sintetizado na frase: *“o Brasil não aceitará ser tutelado por ninguém”*. A declaração ocorreu quando o então presidente dos Estados Unidos, Donald Trump, impôs tarifas aos produtos brasileiros, em claro desacordo com as políticas e os processos políticos internos do país.

As ações do governo norte-americano, bem como sua repercussão no cenário econômico, na mídia e entre a população, evidenciam, ainda que sem uma análise aprofundada das relações internacionais, que a dependência permanece como um desafio a ser superado na América Latina. Diante desse quadro, chama atenção o fato de que a pauta da soberania não tenha sido assumida como bandeira central por governos anteriores no Brasil, ainda que já tenha sido, e devesse continuar sendo, um princípio norteador de gestões comprometidas com princípios de desenvolvimento do país (discurso de tantos governos anteriores).

Diante do cenário de crise do capitalismo dependente, no qual se evidenciam as características de intervenção política, econômica e até militar das políticas imperialistas, é crucial que o Brasil se aproveite deste cenário para romper com os laços da dependência e retomar a construção de um projeto de desenvolvimento nacional popular.

²⁶ América Latina reage à ofensiva de Trump e trava batalha diplomática na OEA. g1.globo. Disponível em: <<https://g1.globo.com/politica/blog/daniela-lima/post/2025/03/05/america-latina-reage-a-ofensiva-de-trump-e-trava-batalha-diplomatica-na-oea.ghtml>> Acessado em 30 de Agosto de 2025.

Contudo, como anteriormente foi defendido, a construção desse projeto deve partir da classe trabalhadora. Neste caso, na educação, pode ser levado a cabo também por professores de ciências, conforme construído ao longo desta pesquisa. Insistir no desenvolvimento nacional é defender a história latino-americana. Assim, apostar na educação científica deve ser um compromisso de que *nuestra generación cumplirá su tarea*, fazendo referência ao cartaz da revolução de *Daysi García* (1984).

Enfatizamos que a discussão não se encerra nesta pesquisa, mas abre diversas possibilidades futuras de atuação, e que não puderam ser alcançadas devido ao limite e tempo regulamentar de um mestrado. Dentre esses temas está o caráter da dependência presente nas produções de C&T, por meio de *royalties* das pesquisas e da propriedade intelectual de patentes (Breda, 2019), análises curriculares de documentos nacionais ou escolares sobre a incorporação de temáticas latino-americanas, ou investigação de condições para uma prática docente emancipatória a partir das experiências exitosas na América Latina. Como também a educação ambiental e do debate de gênero e raça, elementos mencionados pelas pesquisas dos integrantes, que integram o debate latino-americano de uma revolução feminista afro-latino-americana (González, 2020).

Propõe-se também que o compromisso com a educação Científica latino-americana deverá mobilizar as discussões já históricas da área CTS e do PLACTS, entendendo a importância de um debate historicamente consolidado e que ainda corresponde a nossa possibilidade de atuação e construção de um Ensino de Ciências crítico e político. O debate CTS, assim, seguiria pleiteando seu horizonte de construção da cidadania, mas incorporando, também, as categorias materialistas e históricas, por meio do diálogo com as áreas das ciências sociais, políticas e econômicas. Tal perspectiva não é tanto inovadora, tendo em vista que o debate dessas áreas já repercutiu na consolidação do movimento CTS e do PLACTS, porém, na atualidade, para os novos trabalhadores da ciência, professores e pesquisadores, é essencial para a continuidade da história, retomar esse diálogo que fundamentou os cientistas na Argentina, por exemplo, a pensar a produção autônoma da Ciência. Além disso, inserir neste campo, novas categorias que dialogam com a área, como a questão de classe, gênero e raça.

A ciência sempre esteve em disputa nos projetos de desenvolvimento da sociedade, cabe, portanto, a nós, reivindicar o papel contra hegemônico do coletivo de professores de ciências, na construção do desenvolvimento nacional, sintetizado

nos pressupostos mencionados. Retoma-se que o debate central da educação científica na América Latina diante dos desafios da dependência, da precarização e do subdesenvolvimento, consiste em evidenciar que um dos maiores entraves para a promoção de uma formação científica latino-americana é a dificuldade de consolidar pesquisas autônomas, comprometidas, qualificadas e sensíveis aos problemas da própria realidade. Esse aspecto incide também sobre a prática educacional na educação básica, frequentemente guiada por modelos alheios à realidade local, reflexo direto da dependência.

À luz dos vértices de Sabato, compreende-se que a Universidade, parte da infraestrutura científica e tecnológica, participa da constituição de agendas de desenvolvimento do país, sejam elas emancipatórias ou não. No entanto, cabe a esse vértice e, especificamente neste trabalho, às universidades às quais os grupos de pesquisa estão vinculados, propor alternativas às demandas sociais de sua realidade.

Desse modo, a primeira dimensão de análise buscou verificar como os desafios da dependência se manifestam na realidade educacional dos professores participantes da pesquisa. A segunda dimensão destacou os valores que orientam suas ações, reunindo as motivações que os levam a integrar grupos de pesquisa não apenas para continuar investigando e estudando, mas também para pertencer a uma esfera qualificada que aposta na educação e na pesquisa como instrumentos de transformação social.

A terceira dimensão apresentou a agenda de pesquisa, compreendida como um espaço de formação crítica e coletiva. Essa agenda se fundamenta na teoria crítica da sociedade, no materialismo histórico-dialético e na formação crítica de professores como parte da educação CTS. Tanto os valores quanto a agenda de pesquisa configuram componentes que ultrapassam as intencionalidades formativas acadêmicas, mas, quando incorporados pelos sujeitos, possibilitam sustentar o compromisso com um projeto formativo que a educação nacional exige. Assim, os valores e a agenda fazem do grupo um coletivo capaz de desvelar falsos projetos emancipatórios e propor formas de resistência às dinâmicas de opressão hegemônica, aspecto já evidente nos projetos em andamento.

Isto posto, caracteriza-se o grupo como uma esfera qualificada para o debate e o enfrentamento dos desafios educacionais e trabalhistas decorrentes da dependência, apesar de todo o contrapeso imposto pelas condições de trabalho. A quarta dimensão de análise busca propor, na forma de pressupostos, como o grupo

compreende a realidade da educação científica latino-americana. Entre os elementos apontados, destacam-se as diferenças próprias das pesquisas individuais, que identificam desafios específicos; entretanto, o caráter comum das produções reside na compreensão da educação científica como instrumento de atuação formativa e trabalhista. Isso se evidencia na constante articulação feita pelos sujeitos entre “educação científica”, “formação de cientistas”, “condição do professor como trabalhador da ciência” e “trabalhador formador da educação científica”.

A partir disso, elencam-se temas independentes, mas interligados do cenário anunciado, como a formação de professores, o debate sobre gênero, raça e classe, a educação ambiental, a educação CTS e a reflexão sobre a função social do trabalho. Todos esses elementos estão relacionados às pautas latino-americanas, como as questões ambientais, raciais, de gênero e trabalhistas, retomadas na última dimensão analítica.

Constata-se que o grupo já coloca em prática muitos desses pressupostos, como indica sua trajetória histórica. Todavia, a contribuição desta pesquisa para o campo do Ensino de Ciências consiste em relacionar tais práticas ao debate sobre a realidade latino-americana e suas contradições, o que se mostra relevante para aqueles que buscam radicalizar a análise, alcançando as raízes estruturais do capitalismo dependente. Assim, uma análise de conjuntura adequada revela-se essencial para a efetivação de projetos educacionais voltados a melhores condições de trabalho e ao desenvolvimento da educação científica atrelada à soberania nacional.

Consideramos também a possibilidade de construção de práticas no ensino de Ciências, por meio de construção de QSC e do debate da Natureza da Ciência, evidenciando os aspectos contraditórios da produção científica e a dependência, como possíveis temas:

- O racismo ambiental como perpetuação da condição de reprodução da periferia dependente, alocando os desafios da América Latina como periferia do capitalismo, as particularidades periféricas regionais dos países, e as formas de produção de C&T que acompanham a distribuição de classes periféricas;
- O debate da Transição energética para países dependentes, considerando quais as condições os países situados científica e tecnologicamente às margens do centro de produção capitalista,

possuem para liderar um outro modelo de produção energética. Considerando também os embates que a América Latina tem travado de projetos de desenvolvimento que apenas retroalimentam a dependência e os desafios para não cair em armadilhas que apenas utilizem os nossos recursos naturais como moeda de troca para uma falsa participação no mercado internacional;

- A natureza da história da ciência à luz da teoria da dependência, ressaltando as discussões da suposta neutralidade científica e determinismo tecnológico como partes dos discursos de transferência de modelos marcas de uma produção de C&T de países dependentes e que, para superá-las, é necessário compreender como os recursos de dominação de produção de C&T e a mitigação da autonomia científica contribuem para a manutenção do subdesenvolvimento. Como possibilidades, discutir como se desenvolve os processos históricos de desenvolvimento da Ciência e da formação científica no país, indicando os empresários e as instituições filantrópicas como agentes/atores que fazem parte desse processo, destacando a presença do capital estrangeiro, a interferência da burguesia nacional e estrangeira nas políticas de Educação, precarização da educação pública e superexploração do trabalho docente, debatendo modelos de avaliação e padronização do ensino;
- O racismo como instrumento ideológico de organização da sociedade latino-americana dependente, com destaque para o racismo com forma de articulação que mantém a dependência e o subdesenvolvimento (González, 2020; Souza, 2020), que contribui para: a superexploração do trabalhador, a participação da Ciência nos fundamentos do racismo no Brasil (Moura, 1983; Santos, 2024), além da a baixa escolaridade da população marginalizada que forma sujeitos pouco qualificados submetidos a superexploração. Reconhecendo como frente os elementos da dependência, o debate da promoção de uma educação antirracista que localize as contradições a partir da formação econômica latino-americana, reconhece a luta de classes e a questão de gênero como elemento inerente ao processo de soberania nacional, assim

propõe para o movimento negro o debate do MHD e para os projetos de desenvolvimento do país o debate racial, de classe de gênero.

Por fim, compreende-se que a inflexão ao campo das ciências sociais e das ciências econômicas, por meio do debate da dependência e da superexploração, ao Ensino de Ciências é relativamente inovador para este trabalho. Essa articulação entre diferentes campos do conhecimento apresentou diversos desafios, entre eles, a necessidade de adentrar áreas para as quais não havia formação prévia. Um exemplo é a utilização de uma categoria econômica, a dependência, como instrumento para compreender fenômenos educacionais. Tal movimento exige cautela, de modo a evitar a simples transposição da categoria e de seus críticos para a análise da educação científica. Mais do que isso, requer considerar a contextualização histórica do objeto de pesquisa, identificando as raízes econômicas, políticas e sociais que incidem sobre o Ensino de Ciências na América Latina. Para isso, a perspectiva metodológica de análise histórica e materialista foi de suma importância, mesmo não a definindo como metodologia estritamente anunciada nesta pesquisa, o percurso metodológico entre o pesquisador a pesquisa, por meio do recurso dialético da PAP, permitiu uma postura materialista, histórica e dialética de análise do fenômeno estudado, inspirado pelos referenciais teóricos marxistas da dependência.

Considero, portanto, que a pesquisa ensaiou, com compromisso e crítica, a possibilidade do diálogo entre esses diferentes campos do conhecimento, o que se configura como um aspecto interdisciplinar que a enriquece, uma vez que os fenômenos sociais não estão compartimentalizados em caixinhas do saber, mas se apresentam interligados em sua complexidade. Concebe-se que não é possível defender uma educação científica sem considerar as condições trabalhistas da formação, o contexto em que está sendo produzida, a intencionalidade e interesses em disputa, os desafios da realidade e, principalmente, as esperanças e sonhos do povo latino-americano que à produz.

Un trabajador nunca es solo un trabajador, también es lo que desea y lo que teme, qué come y cómo baila, las cosas por las que brinda y aquellas por las que lucha.

Ferrowhite Museo, Bahía Blanca - Argentina.

REFERÊNCIAS

- APPLE, M. W.; AU, W.; GANDIN, L. A. O mapeamento da educação crítica. In: APPLE, M. W.; AU, W.; GANDIN, L. A. Educação crítica: análise internacional. Porto Alegre: Artmed, p. 14-32, 2011.
- AULER, D.; DELIZOICOV, D. Investigação de temas CTS no contexto do pensamento latino americano. **Linhas Críticas**, v. 21, n. 45, p. 275-296, 31 out. 2015. Biblioteca Central da UNB. <http://dx.doi.org/10.26512/lc.v21i45.4525>.
- BAMBIRRA, V. **O capitalismo dependente latino-americano**. Florianópolis: Insular, 2013.
- BECK, U. **Sociedade de risco: Rumo a uma outra modernidade** (2a ed.). São Paulo, SP: Editora 34, 2011.
- BRASIL. **Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996**. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 23 dez. 1996. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9394.htm. Acesso em: 31 de Janeiro de 2025.
- BREDA, D. M. **Ensaio sobre a cegueira: indústria 4.0 na América Latina**. 2019. Disponível em: <https://pcb.org.br/porta12/24604>.
- CARDOSO, A. P. dos S.; CALUZI, J. J.; SANTOS, R. A. dos. Aproximação entre a filosofia de Hugh Lacey e o campo educacional em Ciência, Tecnologia e Sociedade. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)**, v. 22, p. 1-26, 2020. FapUNIFESP (SciELO).
- CASTELFRANCHI, Y.; FERNANDES, V. Teoria crítica da tecnologia e cidadania tecnocientífica: resistência, insistência e hacking. **Revista de Filosofia Aurora**. Paraná, v. 27, n. 40, p.167-196, 2015. Pontificia Universidade Catolica do Parana - PUCPR. <http://dx.doi.org/10.7213/aurora.27.040.ds07>.
- COSTA, N. C. C. **Ensaio sobre perspectivas críticas para o ensino de Ciências: diálogos possíveis a partir da América Latina**. 2022. 74 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Ciências Naturais) — Universidade de Brasília, Brasília, 2022.
- COSTA, N. C. C.; SANTOS, P. G. F. dos. A questão do pertencimento em um contexto de formação docente e as possibilidades suscitadas a partir das QSC. In: XIII Encontro Nacional De Pesquisa Em Educação Em Ciências – XIII ENPEC, 2021, ENPEC em Redes. **Atas**. 2021. p. 1-7.
- DAGNINO, R. O que é o placts (pensamento latino-americano em ciência, tecnologia e sociedade)?. In: NEDER, R. T. (Org.). **CTS - Ciência tecnologia sociedade e a produção de conhecimento na Universidade**. Brasília: Observatório do Movimento pela Tecnologia Social na América Latina. UnB/Capes-Escola de Altos Estudos, Cadernos Primeira Versão. Série 1. Construção Social da Tecnologia. n. 4, 2013. ISSN 2175-2478.

DAGNINO, R. P. **Neutralidade da ciência e determinismo tecnológico: um debate sobre a tecnociência**. Campinas, SP: Editora da Unicamp, 2008.

DEVECHI, C. P. V.; TREVISAN, A. L. Sobre a proximidade do senso comum das pesquisas qualitativas em educação: Positividade ou simples decadência? **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro, v. 15, n. 43, p. 148–161, 2010.

FERREIRA, D. P. **Lutas pela resistência e processos de legitimação de contextos de formação de professores: sobrevivendo à cultura e tecendo possibilidades críticas**. 2023. 123 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências) — Universidade de Brasília, Brasília, 2023.

FREITAS, L. C. de. Os Reformadores Empresariais da Educação e a Disputa pelo controle do Processo Pedagógico na Escola. **Educ. Soc.**, Campinas, v. 35, n. 129, p. 1085-1114, dez. 2014.

FREITAS, N. C. de; ROMEU, M. C.; BARROSO, M. C. da S. Análise crítica das reformas curriculares do Ensino Médio: implicações para o ensino de ciências da natureza. **Educar em Revista**, v. 40, p. 1-20, 2024. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/1984-0411.94740>.

GALEANO, E. H. **As veias abertas da América Latina**. Porto Alegre, RS: L & PM, 2017.

GIROUX, H. A. **Os professores como intelectuais**: rumo a uma pedagogia crítica da aprendizagem. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.

GONZÁLEZ, L. **Por um Feminismo afro-latino-americano: ensaios, intervenções e diálogos**. Rio de Janeiro: Zahar, 2020.

GRECA, I. M. Discutindo aspectos metodológicos da pesquisa em ensino de ciências: algumas questões para refletir. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 2, n. 1, p. 73–82, 2002.

HERCULANO, B. G. N. P.; SOUZA, C. R. de. Que cidadania? Para que Sociedade de Risco? - por um olhar para a Educação Científica e para América Latina. In: XIV Encontro Nacional De Pesquisa Em Educação Em Ciências – XIV ENPEC, 2023, Caldas Novas-GO. **Atas**. 2023. p. 1-11.

HODSON, D. Realçando o papel da ética e da política na educação científica: algumas considerações teóricas e práticas sobre questões sociocientíficas. In: CONRADO, D. M.; NUNES-NETO, N. (org.). **Questões Sociocientíficas: fundamentos, propostas de ensino e perspectivas para ações sociopolíticas**. Salvador: Edufba, p. 27-57, 2018.

HOOKS, B. **Ensinando a transgredir: a educação como prática da liberdade**. 2ª ed. São Paulo: Editora WMF Martins Fontes, 2017.

JAGUARIBE, H. Por qué no se ha desarrollado la ciencia en América Latina. In: SABATO, J. A. (Org.). **El pensamiento latinoamericano en la problemática ciencia-tecnología-desarrollo-dependencia**. Buenos Aires: Ediciones Biblioteca Nacional, p.95-115, 2011.

COELHO JÚNIOR, J. P. M.; LOPES, N. C. Educação em Tecnologias na Perspectiva CTS: Uma Análise das Produções Acadêmicas da Temática em Uma Década na América Latina. In: XIII Encontro Nacional De Pesquisa Em Educação Em Ciências – XIII ENPEC, 2021, ENPEC em Redes. **Atas**. 2021. p. 1-7.

KAPLAN, L. A Pedagogia Histórico-Crítica e a Teoria Marxista da Dependência: primeiras aproximações para relacionar nossa formação social à educação no Brasil. **Germinal: marxismo e educação em debate**, v. 16, n. 3, p. 332-353, 26 dez. 2024. Universidade Federal da Bahia. <http://dx.doi.org/10.9771/gmed.v16i3.58598>.

KEMMIS, S.; WILKINSON, M. **Participatory action research and the study of practice**. In: ATWEH, Bill; KEMMIS, Stephen; WEEKS, Patricia (org.). Action research in practice: Partnership for social justice in education. New York: Routledge, 2002. p. 21–36.

KOSIK, K. **Dialética do concreto**. 7. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2002.

LACEY, H. Aspectos cognitivos e sociais das práticas científicas. **Scientiae Studia**, São Paulo, v. 6, n. 1, p. 83-96, 2008.

LAVAL, C. **A escola não é uma empresa: o neoliberalismo em ataque ao ensino público**. 1aed. São Paulo: Boitempo, 2019.

LOPES, N. C. **A constituição de associações livres e o trabalho com as questões sociocientíficas na formação de professores**. 2013. 389 f. Tese (Doutorado em Educação para a Ciência) – Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Bauru, 2013.

LOPES, N. C. C.; SANTOS, P. G. F. dos. Formação de professores de ciências no contexto dos estudos CTS: o que dizem os trabalhos da América Latina da última década? In: XIII Encontro Nacional De Pesquisa Em Educação Em Ciências – XIII ENPEC, 2021, ENPEC em Redes. **Atas**. 2021. p. 1-7.

LUCE, M. S. **Teoria Marxista da Dependência: problemas e categorias - Uma visão histórica**. São Paulo: Expressão Popular, 2018. 271p. (Parte do capítulo 3, p. 177-196).

LUNA, G. M. América Latina: Teoria da dependência e neoliberalismo como engrenagens de um processo histórico de dominação do capitalismo. **Revista Caboré**, v. 1, n. 4, p. 17–26, 2021. Disponível em: <https://www.journals.ufrpe.br/index.php/revistacabore/article/view/4523>. Acesso em: 13 fev. 2025.

MARINI, R. M. **Dialética da dependência/uma antologia da obra de Ruy Mauro Marini**. Petrópolis, RJ: Vozes; Buenos Aires: CLACSO, 2000.

MARTINS, C. E. O pensamento latino-americano e o sistema mundial. **Revista da Sociedade Brasileira de Economia Política**, n. 30, p. 33-60, 2011. Disponível em: <https://biblioteca-repositorio.clacso.edu.ar/bitstream/CLACSO/10843/2/C03CMartins.pdf>. Acesso em: 7 out. 2025.

MARX, K. **O capital: crítica da economia política**. Livro I. 3. ed. São Paulo: Boitempo, 2023.

MAXTA, B. S. B.; FERRAZ, D. L. da S.; FERRAZ, J. de M.; HAMACEK, C. S. del R. A ciência nas lutas de classe: o materialismo histórico na produção compartilhada do conhecimento para o projeto da classe trabalhadora. **Germinal: marxismo e educação em debate**, v. 16, n. 3, p. 246-269, 26 dez. 2024.

MEDEIROS, P. C. V. de B.; STRIEDER, R. B.; MACHADO, P. F. L. PLACTS como aporte teórico da Educação CTS: um levantamento a partir das Atas do ENPEC. In: XIII Encontro Nacional De Pesquisa Em Educação Em Ciências – XIII ENPEC, 2021, ENPEC em Redes. **Atas**. 2021. p. 1-7.

MEGHNELLI, M. A aliança estratégica no novo marco legal da ciência, tecnologia e inovação: novos arranjos institucionais para uma ICT pública. Brasília: **Enap**, 2021 51 p. : Cadernos Enap, 74.

MERCADO, H. M. **Espacialidad y temporalidad en la lucha por la emancipación de América Latina. Desafíos y amenazas**. Cuba: Centro de Investigaciones de Política Internacional, 2017. Disponível em: <https://biblioteca-repositorio.clacso.edu.ar/handle/CLACSO/5890>. Acesso em: 10 dez. 2024.

MÉSZÁROS, I. **A educação para além do capital**. São Paulo: Boitempo, 2008

MOURA, C. **Escravidão, colonialismo, imperialismo e racismo**. São Paulo: Instituto Brasileiro de Estudos Africanistas (IBEA), 1983.

MOURA, J. DA S.; RIBEIRO, J. C. DE O. A.; CASTRO NETA, A. A. DE, & NUNES, C. P. A precarização do trabalho docente e o adoecimento mental no contexto neoliberal. **Revista Profissão Docente**, 19(40), 01–17, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.31496/rpd.v19i40.1242>

NEDER, R. T. O Pensamento Latino-Americano em Ciência, Tecnologia e Sociedade (PLACTS) e a obra de Andrew Feenberg. In: NEDER, R. T. (Org.) **A teoria crítica de Andrew Feenberg: racionalização democrática, poder e tecnologia**. Brasília: Observatório do Movimento pela Tecnologia Social na América Latina / CDS / UnB / Capes, 2010 (1a. ed.), 2013.

NEDER, R. T. **Política científica e tecnológica: experiências contra hegemônicas na universidade (Fundamentos CTS- Ciências, Tecnologia, Sociedade)**. João Pessoa/PB-Brasília: Eduepb: Editora Universidade Estadual da Paraíba; Marília: Lutas Anticapital, 2023.

PAZ, D. P.; WEDIG, J. C.; PERONDI, M. A. (De)Colonialidade nas celebrações de 12 de outubro na América Latina. **Revista Nuestramérica**, v. 9, n. 17, p. 1-16, 2021. Zenodo. <http://dx.doi.org/10.5281/ZENODO.6172883>.

PELLEGRINO, A. C. G. T. As ideias da CEPAL sobre a questão agrária latino-americana. **Leituras de Economia Política**, Campinas, v. 1, n. 7, p. 87-103, jun./dez., 1999.

PINTO, Á. V. **Consciência e realidade nacional: volume I: A consciência ingênua**. Rio de Janeiro: Contraponto, 2020.

PINTO, Á. V. **O conceito de Tecnologia**. Rio de Janeiro: Contraponto, 2005.

PREBISCH, R. **O Manifesto Latino-Americano e outros ensaios**. Rio de Janeiro: Contraponto: Centro Internacional Celso Furtado, 2021.

RATEKE, D.; VENDRAMINI, C. R. A educação profissional e o caráter de classe da escola do trabalho: de instrumento de equalização social à formação para o mercado de trabalho. **Germinal: marxismo e educação em debate**, v. 16, n. 3, p. 288-309, 26 dez. 2024. Universidade Federal da Bahia. <http://dx.doi.org/10.9771/gmed.v16i3.62390>.

ROCHA, R. A ciência como força produtiva e a crise do capital. **Revista Desenvolvimento & Civilização**, v. 1, n. 1, 2020. DOI: 10.12957/rdciv.2020.54749. Disponível em: <https://www.e-publicacoes.uerj.br/rdciv/article/view/54749>. Acesso em: 12 fev. 2025.

SABATO, J.; BOATANA, N. La ciencia y la tecnología en el desarrollo futuro de América Latina. In: SABATO, J. A. (Org.). **El pensamiento latinoamericano en la problemática ciencia-tecnología-desarrollo-dependencia**. Buenos Aires: Ediciones Biblioteca Nacional, p.215-235, 2011.

SÁNCHEZ, T. W. S. Cuba: pesquisa científica e inovação tecnológica. **Lua Nova**, n. 49, p. 1-22, 2000.

SANTOS, F. M. T. dos; GRECA, I. M. Metodologias De Pesquisa No Ensino De Ciências Na América Latina: como pesquisamos na década de 2000. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 19, n. 1, p. 15-33, 2013.

SANTOS, P. G. F. dos. **As questões sociocientíficas na formação de professores: o pequeno grupo de pesquisa como comunidade de experiência**. 2017. 215 f. Tese (Doutorado em Educação para a Ciência) – Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Bauru, 2017.

SANTOS, P. G. F. dos. Perspectivas teórico-metodológicas para o estudo do racismo e do antirracismo na Educação Científica: fundamentos materialistas, históricos e dialéticos. **Ciência & Educação** (Bauru), v. 30, 2024.

SANTOS, P. G. F. dos; CARVALHO, W. L. P. de. Um ensaio sobre a perspectiva dialética das insígnias de progresso e desenvolvimento científico e tecnológico para o ensino de ciência. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 11, n. 1, p. 309-326, 1 out. 2020. Cruzeiro do Sul Educacional. <http://dx.doi.org/10.26843/rencima.v10i6>

SANTOS, P. G. F. dos; COSTA, N. C. C.; BRITO, A. L. Covid-19 no âmbito das questões sociocientíficas: modelando a problemática e traçando possibilidades educacionais. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 26, n. 1, p. 127, 30 abr. 2021. Investigações em Ensino de Ciências (IENCI). <http://dx.doi.org/10.22600/1518-8795.ienci2021v26n1p127>.

SANTOS, T. **Revolução Científico-Técnica e Capitalismo Contemporâneo**. Petrópolis: Vozes, 1983.

SANTOS, W. L. P. dos. **Contextualização no ensino de ciências por meio de temas CTS em uma perspectiva crítica**. *Ciência & Ensino*, v. 1, nov. 2007.

SANTOS, W. R. dos; GALLETI, R. C. A. F. História do Ensino de Ciências no Brasil: do período colonial aos dias atuais. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, p. 1-36, 2023.

SAVIANI, D. **Escola e Democracia: teorias da educação, curvatura da vara, onze teses sobre educação e política**. 32. ed. Campinas: Autores Associados, 1999.

SCHWARTZMAN, S. **Ciência, Tecnologia e Subdesenvolvimento: Dez Teses para Discussão**. *Jornal do Brasil, Caderno Especial*, Rio de Janeiro, 16 dez. 1979. Disponível em: <https://www.schwartzman.org.br/simon/10ct.htm>. Acesso em: 27 jun. 2025

SOUZA, C. L. S. de; SANTOS, P. G. F. dos. Graciela Chailloux Laffita e a fortuna crítica, autônoma e revolucionária do pensamento econômico e social caribenho (Entrevista). **Revista Brasileira de Estudos Latino-Americanos**, v. 14, n. 1, p. 177-199, jun. 2024.

SOUZA, C. L. S. **Racismo e Luta de Classes na América Latina**. São Paulo: Hucitec, 2020.

STRIEDER, R. B. **Abordagens CTS na educação científica no Brasil: Sentidos e perspectivas**. 2012. 283 f. Tese (Doutorado em Ciências) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012. Disponível em: https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/81/81131/tde-13062012-112417/publico/Roseline_Beatriz_Strieder.pdf. Acesso em: 22 de jul. 2021.

TARLAU, R.; MOELLER, K. O Consenso por Filantropia: como uma fundação privada estabeleceu a BNCC no Brasil. **Currículo Sem Fronteiras**, p. 553-603, 1 jul. 2020. Currículo sem Fronteiras. <http://dx.doi.org/10.35786/1645-1384.v20.n2.11>

TRASPADINI, R. **Dependência e luta de classes na América Latina**. Argumentum, Vitória (Es), v. 6, n. 2, p. 29-43, jul./dez. 2014.

VACCAREZZA, L. S. Ciencia, Tecnología y Sociedad: el estado de la cuestión en américa latina. **Revista Iberoamericana de Educación**, n. 18, p. 13-40, 1998.

VELLOSO, J. Pesquisa Educacional na América Latina: tendências, necessidades e desafios. **Cad. Pesq.**, São Paulo, v. 8, n. 0, p. 5-21, maio 1992.

VILLARREAL, R. G.; FERREIRO, L. R.; MENDOZA, M. G. (coord.). **La Super-Explotación Docente**. México: Editorial Fray Bartolomé de Las Casas, 2024. 90 p.

WILLIAMS, E. **Capitalismo e Escravidão**. São Paulo: Companhia das Letras, 2012.

APÊNDICE 1 - QUESTIONÁRIO INICIAL DO 1º MOMENTO

Questionário Inicial - Formulário Online

1- Qual a sua formação?

2- Grupo de pesquisa a qual faz parte: núcleo UnB ou UFSCar

3- Há quanto tempo frequenta o grupo de pesquisa?

4- Por que se vinculou ao grupo de pesquisa?

5- Selecione a opção que melhor descreve sua situação profissional atual: Professor da rede pública; Professor da rede privada; Professor universitário; Sem vínculo empregatício; Já atuei como professor, mas não exerço mais a função.

6- Qual a sua carga horária de trabalho semanal atual? Menos de 40 horas; Mais de 40 horas; 60 Horas ou mais; Nenhuma.

7- Você já precisou ampliar sua jornada docente (em outras escolas ou turmas) para complementar renda?

8- Você já teve que realizar atividades pedagógicas como: elaborar aulas, corrigir provas, preparar atividades, em horários não-remunerados?

9- Com que frequência você precisa sacrificar atividades pessoais (fins de semana, eventos sociais, lazer) para cumprir demandas escolares?

10- Já sofreu alguma lesão corporal ou física no ambiente de trabalho?

11- Você percebeu algum impacto negativo do trabalho em sua saúde física ou mental? Sim, na saúde física; Sim, na saúde mental; Sim, em ambas; Não, não percebi impactos; Prefero não responder.

12- Durante sua carreira docente, você fez uso de medicamentos psicotrópicos (ansiolíticos, antidepressivos ou outros) por motivos relacionados ao trabalho?

13- Já foi coagido a alterar um plano de ensino, questões de prova ou notas de estudantes em decorrência da gestão, supervisores ou pais?

14- Em sua experiência docente, você já percebeu excesso de fiscalização ou monitoramento por parte da gestão escolar sobre seu trabalho?

APÊNDICE 2 - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Você está sendo convidado a participar da pesquisa “**Dependência, precarização e subdesenvolvimento**: compromissos da educação científica latino-americana a partir de coletivo de professores”, de responsabilidade de Natália Cristine Carlos Costa, estudante de *mestrado* da *Universidade de Brasília*. O objetivo desta pesquisa é compreender como o coletivo, vinculado ao Ensino de Ciências, se apropria das lutas históricas latino-americanas para debater as contradições da superexploração do trabalhador e da dependência, a fim de pensar um projeto de Educação Científica comprometida com o desenvolvimento Nacional em uma perspectiva emancipadora. Assim, gostaria de consultá-lo/a sobre seu interesse e disponibilidade de cooperar com a pesquisa.

Você receberá todos os esclarecimentos necessários antes, durante e após a finalização da pesquisa, e lhe asseguro que o seu nome não será divulgado, sendo mantido o mais rigoroso sigilo mediante a omissão total de informações que permitam identificá-lo/a. Os dados provenientes de sua participação na pesquisa, tais como questionários, entrevistas, fitas de gravação ou filmagem, ficarão sob a guarda do/da pesquisador/a responsável pela pesquisa.

A coleta de dados será realizada por meio de: aplicação de questionário, gravação em áudio dos encontros e análises dos materiais produzidos durante a Oficina. É para estes procedimentos que você está sendo convidado a participar. Sua participação na pesquisa pode implicar em riscos mínimos tais como: constrangimento moral, cultural e intelectual. Estes riscos serão minimizados com as seguintes estratégias: interrupção imediata da entrevista e suspensão do processo.

Sua participação é voluntária e livre de qualquer remuneração ou benefício. Você é livre para recusar-se a participar, retirar seu consentimento ou interromper sua participação a qualquer momento. A recusa em participar não acarretará qualquer penalidade ou perda de benefícios.

Se você tiver qualquer dúvida em relação à pesquisa, você pode me contatar através do telefone 55 (61) 99679-1578 ou pelo e-mail nataliacosta.unb@gmail.com.

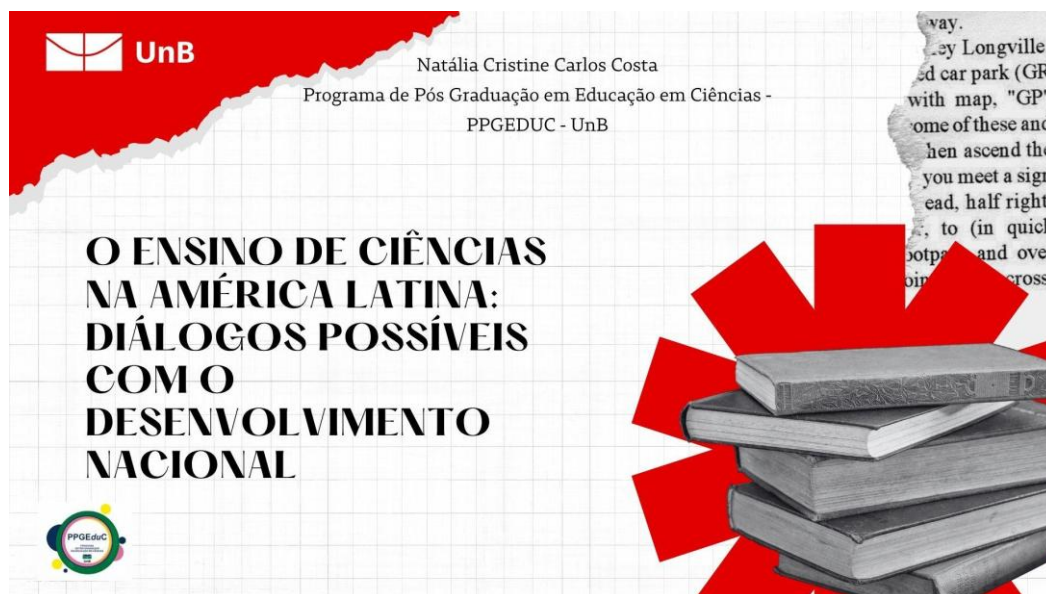
A equipe de pesquisa garante que os resultados do estudo serão devolvidos aos participantes, caso tenha interesse poderá solicitar e será encaminhado por e-mail, podendo ser publicados posteriormente na comunidade científica.

Este documento foi elaborado em duas vias, uma ficará com o/a pesquisador/a responsável pela pesquisa e a outra com você.

Assinatura do/da participante

Natália Cristine Carlos Costa

APÊNDICE 3 - SLIDES DA OFICINA: O ENSINO DE CIÊNCIAS NA AMÉRICA LATINA, DIÁLOGOS POSSÍVEIS COM O DESENVOLVIMENTO NACIONAL



DESENVOLVIMENTO

O conceito de pleno desenvolvimento é relativo e historicamente variável. Não é dado indiferentemente a todos o desempenho de um protagonismo mundial e, neste sentido, é fato que uns estão carregados de um destino mais grandioso do que outros, do ponto de vista da corrente escala histórica de valor (Pinto, 2020, p. 101)

O desequilíbrio é a lei normal do desenvolvimento. Desenvolver-se é desequilibrar uma estrutura de relações objetivas, porque é pedir aquilo que espontaneamente não poderá acontecer. (Pinto, 2020, p. 104)

- POLÍTICO
- ECONÔMICA
- HISTÓRICO
- VARIÁVEL
- DESEQUÍLIBRIO



VIEIRA PINTO, Álvaro. Consciência e realidade nacional: a consciência ingênua. v. 1. Rio de Janeiro: Contraponto, 2020

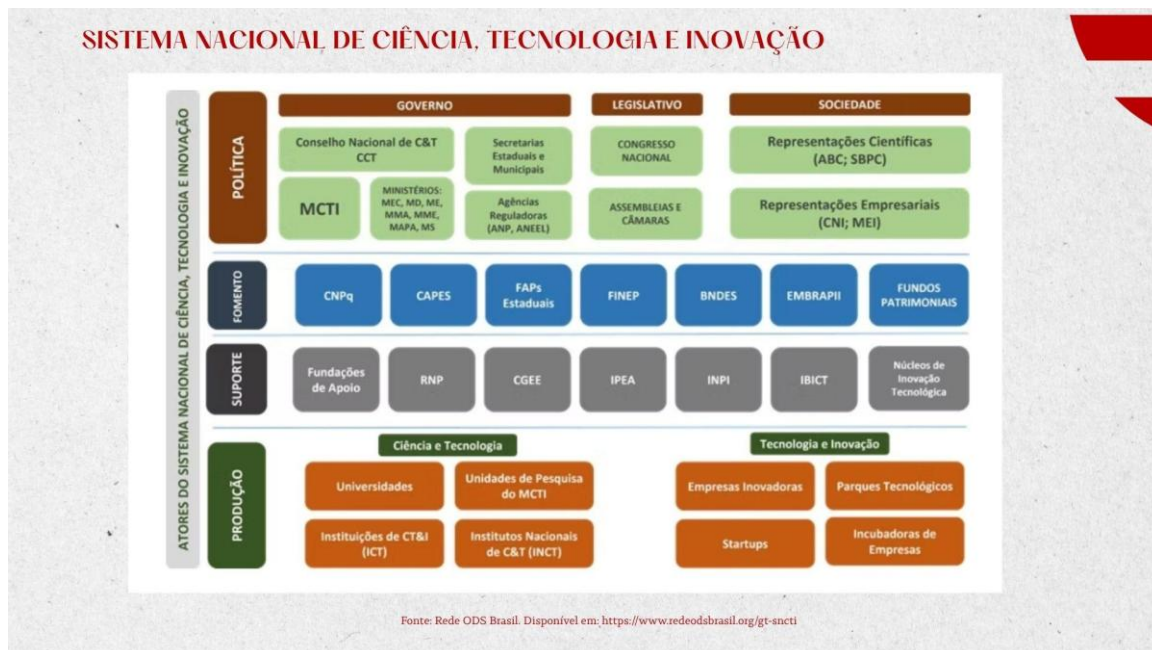
PROJETOS DE DESENVOLVIMENTO NACIONAL

Triângulo de Sábato

Qual o papel de cada vértice no desenvolvimento de um país?



SABATO, J.; BOATANA, N. La ciencia y la tecnología en el desarrollo futuro de América Latina. In: SABATO, J. A. (Org.). El pensamiento latinoamericano en la problemática ciencia-tecnología-desarrollo-dependencia. Buenos Aires: Ediciones Biblioteca Nacional, p.215-235, 2011



Educação subdesenvolvida para o país subdesenvolvido?

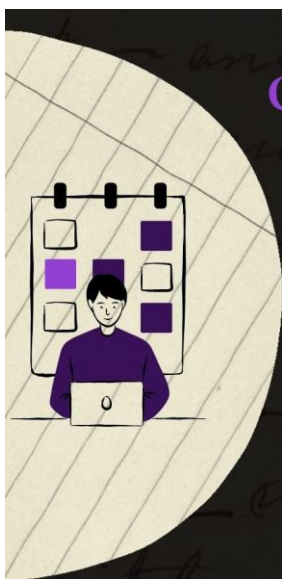
EXISTEM MUITOS QUE AFIRMAM QUE OS PAÍSES SUBDESENVOLVIDOS DEVERIAM RESTRINGIR-SE ÀS **CIÊNCIAS APLICADAS** E À **EDUCAÇÃO TÉCNICA** MAIS SIMPLES E PRÁTICA EM SUAS ESCOLAS SUPERIORES É DIFÍCIL CRER, NO ENTANTO, QUE **OS PROBLEMAS DO SUBDESENVOLVIMENTO** POSSAM SER ENFRENTADOS COM CIÊNCIA SUBDESENVOLVIDA, TECNOLOGIA SUBDESENVOLVIDA E **EDUCAÇÃO SUBDESENVOLVIDA** ATINGIR OS NÍVEIS MAIS ALTOS DE QUALIDADE, NO ENTANTO, É UM CAMINHO MUITO DIFÍCIL E CHEIO DE ARMADILHAS: ALIENAÇÃO, DEPENDÊNCIA CRESCENTE, GASTOS CRESCENTES, RESULTADOS MEDÍOCRES (SCHWARTZMAN, 1979)

JORNAL DO BRASIL, CADERNO ESPECIAL, 16 DE DEZEMBRO, 1979 (REPUBLICADO INTERNACIONALMENTE EM ONE WORLD - SUPPLEMENT FOR A NEW INTERNATIONAL ECONOMIC ORDER, V.3, INCLUSIVE ENVIRONMENT FORUM (UNITED NATIONS), VOL. XII, 8).

Educação subdesenvolvida para o país subdesenvolvido?

A EDUCAÇÃO CUSTA O QUE CUSTA O PRÓPRIO DESENVOLVIMENTO NACIONAL. COM EFEITO, É INTEIRAMENTE INGÊNUO PENSAR QUE O PAÍS POSSA TER UM ÍNDICE EDUCACIONAL MELHOR DO QUE O PERMITIDO PELA ETAPA EM QUE SE ENCONTRA O SEU PROCESSO DE TRANSFORMAÇÃO (P. 121)

PINTO, Á. V. CONSCIÊNCIA E REALIDADE NACIONAL. VOLUME I: A CONSCIÊNCIA INGÊNUA. RIO DE JANEIRO: CONTRAPONTO, 2020.



CONSENSO POR FILANTROPIA

- Pesquisadores se formando no exterior - "Liderar reformas educacionais: fortalecer o Brasil para o século XXI" - 2013 em Yale
- Reunião coletivas de professores para construção e discursão da BNCC- especialistas técnicos
- A fundação Lemman financiava as reuniões coletivas
- Notório Saber

TARLAU, REBECCA; MOELLER, KATHRYN. O CONSENSO POR FILANTROPIA: COMO UMA FUNDAÇÃO PRIVADA ESTABELECEU A BNCC NO BRASIL. CURRICULO SEM FRONTEIRAS, [S.L.], P. 553-603, 1 JUL. 2020. CURRICULO SEM FRONTEIRAS. [HTTP://DX.DOI.ORG/10.35786/1645-1384.V20.N2.11](http://dx.doi.org/10.35786/1645-1384.V20.N2.11)



H
I

TRABALHO

NUESTRA GENERACION CUMPLIRA SU TAREA

SUPEREXPLORAÇÃO



Rebaixamento do valor da força de trabalho

- A intensificação da força de trabalho;
- A prolongação da jornada de trabalho;
- Expropriação de parte do trabalho necessário ao operário para repor sua força de trabalho (Marini, 2000)
(Além dos limites normais)
- Endividamento dos trabalhadores



CIÊNCIA E TECNOLOGIA



PAPEL DA C&T PARA O DESENVOLVIMENTO

A superação do subdesenvolvimento na América Latina resultará da ação simultânea de diferentes políticas e estratégias.

Em qualquer caso, e quaisquer que sejam os caminhos escolhidos, o acesso a uma sociedade moderna — que é um dos objetivos que se pretende alcançar com o desenvolvimento — exige necessariamente uma ação decisiva no campo da investigação científica e tecnológica. (Sábato; Botana, 2011, p. 1)

SABATO, J.; BOATANA, N. La ciencia y la tecnología en el desarrollo futuro de América Latina. In: SABATO, J. A. (Org.). El pensamiento latinoamericano en la problemática ciencia-tecnología-desarrollo-dependencia. Buenos Aires: Ediciones Biblioteca Nacional, p. 219-235, 2011.

RELAÇÃO ENTRE CIÊNCIA E CAPITAL

"O capital não cria a ciência, senão a explora, apropriando-se dela no processo produtivo"; e ao apropriar-se, a converte em sua força produtiva, determinando os limites do desenvolvimento científico-tecnológico segundo as necessidades de sua expansão.

É na aplicação da ciência que "se escolhe as opções tecnológicas que garantem a dominação burguesa sobre o proletariado." (Maxta, Ferraz, Ferraz e Hamacek; 2024; p. 254)

MAXTA, Bruno Souza Bechara; FERRAZ, Deise Luiza da Silva; FERRAZ, Janaynna de Moura; HAMACEK, Cecilia Sepúlveda del Río. A ciência nas lutas de classe: o materialismo histórico na produção compartilhada do conhecimento para o projeto da classe trabalhadora. *Germinal: marxismo e educação em debate*, v. 16, n. 3, p. 246-269, 26 dez. 2024



O que precisamos fazer para alcançá-la?

Qual a função da Educação para o desenvolvimento do país?



Pressupostos para uma Educação Científica para o Desenvolvimento Nacional

- 1- Formação de educação ambiental crítica, por meio de uma abordagem político pedagógica das Questões Socioambientais e Sociocientíficas;
- 2- Considerar os pressupostos críticos e históricos para qualificar o debate acerca do sentido ontológico do trabalho e do trabalho docente;
- 3- Considerar os aspectos históricos de raça, gênero e classe na constituição da educação científica, da cultura, da sociedade e da formação territorial latino-americana para a formação de sujeitos críticos;
- 4- Inserir a formação científica com base no enfoque do movimento CTSA e da Educação CTS;
- 5- Formação de intelectuais e pesquisadores comprometidos em pensar os problemas territoriais com foco na construção de um projeto de desenvolvimento nacional, contra hegemônico e anti-imperialista.



**DECLARAÇÃO DE ORIGINALIDADE DE DISSERTAÇÃO DE MESTRADO OU TESE DE
DOUTORADO**

Declaro que a presente dissertação/tese é original, elaborada especialmente para este fim, não tendo sido apresentada para obtenção de qualquer título e que identifico e cito devidamente todas as autoras e todos os autores que contribuíram para o trabalho, bem como as contribuições oriundas de outras publicações de minha autoria.

Declaro estar ciente de que a cópia ou o plágio podem gerar responsabilidade civil, criminal e disciplinar, consistindo em grave violação à ética acadêmica.

Brasília, 24 de Novembro de 2025.

 Documento assinado digitalmente
NATALIA CRISTINE CARLOS COSTA
Data: 24/11/2025 16:24:12-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Assinatura do/a discente: _____

Programa: Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências_

Nome completo: Natália Cristine Carlos Costa

Título do Trabalho: **Dependência, precarização e desenvolvimento:** denúncias e anúncios no âmbito da educação científica latino-americana a partir de coletivos de professores.

Nível: ☒ Mestrado ☐ Doutorado

 Documento assinado digitalmente
PAULO GABRIEL FRANCO DOS SANTOS
Data: 24/11/2025 17:33:54-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Orientador/a: Paulo Gabriel Franco dos Santos