

Trilha formativa na perspectiva Freire-Ciência-Tecnologia-Sociedade

Victória da Rosa Lopes Devantier,

Pedro Guilherme Rocha dos Reis

Caetano Castro Roso

Resumo

Este artigo apresenta o desenho inicial de uma proposta de formação docente em Ciências, desenvolvida no âmbito de uma investigação baseada em design e fundamentada na articulação entre a perspectiva Freire-CTS, a Investigação Temática Freireana e a Abordagem Temática. Parte-se do reconhecimento de que, apesar da relevância de referenciais críticos no ensino de Ciências, ainda existem dificuldades na sua concretização em práticas formativas e curriculares. O objetivo é apresentar e fundamentar um protótipo inicial de uma trilha formativa para professores da educação básica, construído a partir da identificação de lacunas formativas e hipóteses de situações-limite no ensino de Ciências. Metodologicamente, trata-se de um recorte da fase de desenvolvimento de uma Design-Based Research, centrado no microciclo de construção da proposta. Como resultado, são descritos os princípios orientadores da formação, a relação entre situações-limite e decisões pedagógicas, os papéis atribuídos a formadores, professores e licenciandos e a estrutura geral da trilha, organizada em momentos de leitura crítica da realidade, problematização curricular, estudo da perspectiva freireana e CTS, e elaboração de propostas pedagógicas contextualizadas. Integra-se ainda a perspectiva da educação inclusiva no mapeamento das tensões da realidade escolar e antecipam-se indicadores de deslocamento da consciência crítica para as fases posteriores. Conclui-se que o protótipo contribui para a operacionalização da perspectiva Freire-CTS na formação docente, embora a sua validação dependa de ciclos posteriores de apreciação colaborativa com especialistas e com os professores destinatários, implementação, avaliação e redesenho.

Palavras-chave: Design-Based Research; ensino de Ciências; formação docente; Freire-CTS; Investigação Temática.

A Freire-Science-Technology-Society (Freire-STs) training pathway: designing a prototype for the continuing education of Science teachers

Abstract: This article presents the initial design of a teacher education proposal in Science, developed within the scope of a Design-Based Research and grounded in the integration of the Freire-STs perspective, Freirean Thematic Investigation, and the Thematic Approach. It is based on the recognition that, despite the relevance of critical frameworks in Science education, there are still challenges in translating them into teacher education and curricular practices. The aim is to present and substantiate an initial prototype of a training pathway for basic education teachers, developed from the identification of formative gaps and hypothesised limiting situations in Science teaching. Methodologically, this study corresponds to a segment of the development phase of a Design-Based Research, focused on the micro-cycle of building the training proposal. As a design outcome, the guiding principles of the program are presented, along with the relationship between limiting situations and pedagogical decisions, the roles assigned to teacher educators, teachers and pre-service students, and the overall structure of the pathway, organized into stages focused on critical reading of reality, curricular problematization, engagement with Freirean and STs perspectives, and the development of contextualized teaching proposals. The perspective of inclusive education is further incorporated into the mapping of school-level tensions, and indicators of the displacement of critical consciousness are anticipated for subsequent phases. It is concluded that the prototype contributes to operationalizing the Freire-STs perspective in teacher education, although its validation depends on subsequent cycles of collaborative review with experts and with the teachers it addresses, implementation, evaluation, and redesign.

Keywords: Design-Based Research; Science education; teacher education; Freire-STs; Thematic Investigation.

Un parcours de formation Freire-Science-Technologie-Société (Freire-STs): conception d'un prototype pour la formation continue des enseignants de sciences

Résumé: Cet article présente la conception initiale d'une proposition de formation des enseignants en sciences, développée dans le cadre d'une Design-Based Research et fondée sur l'articulation entre la perspective Freire-STs, l'Investigation Thématique freirienne et l'Approche Thématique. Il part du constat que, malgré la reconnaissance de la pertinence des cadres critiques dans l'enseignement des sciences, leur mise en œuvre dans les pratiques de formation et les curricula reste difficile. L'objectif est de présenter et de justifier un prototype initial de parcours de formation destiné aux enseignants de l'éducation de base, élaboré à partir de l'identification de lacunes formatives et de situations-limites hypothétiques dans l'enseignement des sciences. Sur le plan méthodologique, il s'agit d'un extrait de la phase de développement d'une Design-Based Research, centré sur le micro-cycle de construction de la proposition de formation. Comme résultat de conception, sont présentés les principes directeurs du dispositif, la relation entre situations-limites et décisions pédagogiques, les rôles attribués aux formateurs, aux enseignants et aux étudiants en formation initiale, ainsi que la structure générale du parcours, organisée autour de la lecture critique de la réalité, de la problématisation curriculaire, de l'étude des perspectives freirienne et STs, et de l'élaboration de propositions pédagogiques contextualisées. La perspective de l'éducation inclusive est en outre intégrée à la cartographie des tensions de la réalité scolaire, et des indicateurs de déplacement de la conscience critique sont anticipés pour les phases ultérieures. Il est conclu que ce prototype contribue à l'opérationnalisation de la perspective Freire-STs dans la formation des enseignants, bien que sa validation dépende des cycles ultérieurs d'examen collaboratif avec des experts et avec les enseignants destinataires, de mise en œuvre, d'évaluation et de refonte.

Mots-clés : Recherche basée sur le design ; enseignement des sciences ; formation des enseignants ; Freire-STs ; Investigation thématique.

Trayectoria formativa desde la perspectiva Freire-Ciencia-Tecnología-Sociedad (CTS): diseño de un prototipo para la formación permanente de docentes de Ciencias

Resumen: Este artículo presenta el diseño inicial de una propuesta de formación docente en Ciencias, desarrollada en el marco de una Design-Based Research y fundamentada en la articulación entre la perspectiva Freire-CTS, la Investigación Temática freireana y el Enfoque Temático. Parte del reconocimiento de que, aunque la literatura destaca la relevancia de los enfoques críticos en la enseñanza de las Ciencias, aún existen dificultades para su materialización en prácticas formativas y curriculares. El objetivo es presentar y fundamentar un prototipo inicial de una trayectoria formativa dirigida a docentes de educación básica, elaborado a partir de la identificación de vacíos formativos y situaciones límite hipotéticas en la enseñanza de las Ciencias. Metodológicamente, se trata de un recorte de la fase de desarrollo de una Design-Based Research, centrado en el microciclo de construcción de la propuesta formativa. Como resultado de diseño, se presentan los principios orientadores del programa, la relación entre situaciones límite y decisiones pedagógicas, los papeles atribuidos a formadores, docentes y estudiantes de profesorado, y la estructura general de la trayectoria, organizada en momentos de lectura crítica de la realidad, problematización curricular, estudio de las perspectivas freireana y CTS, y elaboración de propuestas pedagógicas contextualizadas. Se integra además la perspectiva de la educación inclusiva en el mapeo de las tensiones de la realidad escolar y se anticipan indicadores de desplazamiento de la conciencia crítica para las fases posteriores. Se concluye que el prototipo contribuye a la operacionalización de la perspectiva Freire-CTS en la formación docente, aunque su validación depende de ciclos posteriores de revisión colaborativa con especialistas y con los docentes destinatarios, implementación, evaluación y rediseño.

Palabras clave: Investigación basada en diseño; enseñanza de las ciencias; formación docente; Freire-CTS; Investigación temática.

Introdução

O ensino de Ciências enfrenta uma tensão estrutural amplamente discutida: a distância entre referenciais críticos da formação docente e as práticas pedagógicas efetivas (Auler, 2007; Roso et al., 2015). Esta lacuna decorre não de insuficiência teórica, mas da ausência de processos formativos que favoreçam a transposição dos princípios críticos para a prática curricular situada.

Neste contexto, a perspectiva Freire-CTS (Freire-Ciência-Tecnologia-Sociedade) tem sido apontada como referencial potente para superar esta lacuna (Auler & Delizoicov, 2001; Roso & Auler, 2016). Ao articular a pedagogia freireana com a abordagem CTS (Ciência-Tecnologia-Sociedade), propõe um ensino comprometido com a conscientização, a leitura crítica da realidade e a participação sociotécnica. Contudo, a sua materialização em práticas formativas permanece incipiente, frequentemente restrita ao nível teórico.

Entre os principais obstáculos destacam-se: rigidez curricular, ausência do referencial freireano na formação inicial, complexidade da Investigação Temática Freireana (ITF) e dificuldade docente em construir temas geradores a partir de situações-limite reais (Delizoicov, Angotti & Pernambuco, 2011; Solino & Gehlen, 2015). Este conjunto configura o que Freire (2018) designa por situação-limite, podendo constituir ponto de partida para o inédito-viável. Importa, contudo, demarcar desde já o estatuto destes obstáculos: por decorrerem da literatura e de dados produzidos com futuros professores, e não ainda da leitura que os docentes da educação básica fazem do seu próprio contexto, são aqui assumidos como hipóteses de situações-limite, a confrontar com os sujeitos a quem a proposta se destina.

Neste enquadramento situa-se este artigo, que apresenta a Trilha Pedagógica como um protótipo formativo desenvolvido no âmbito da Design-Based Research (DBR), num microciclo iterativo da Fase de Desenvolvimento. Destinada a professores de Ciências da educação básica, estrutura-se pela articulação entre Freire-CTS, ITF e Abordagem Temática (AT), numa ação de extensão universitária.

O objetivo é fundamentar o desenho inicial desta proposta, construída a partir de hipóteses de situações-limite identificadas na fase preliminar. Não se apresentam resultados de implementação, discutidos em estudos futuros, mas procura-se evidenciar a pertinência e a coerência interna do design proposto, conforme a lógica iterativa da DBR (McKenney

& Reeves, 2012). Assume-se, desde já, que o protótipo aqui descrito constitui uma hipótese de trabalho, e não uma proposta acabada: a sua reconstrução com os professores integra o próprio desenho da investigação, conforme se apresenta adiante.

A questão que orienta este trabalho é: *Como estruturar um protótipo formativo, fundamentado na perspectiva Freire-CTS, que contribua para a superação das situações-limite identificadas na formação de professores de Ciências da educação básica, articulando Investigação Temática, Abordagem Temática e formação permanente?*

Enquadramento Teórico

Formação docente como práxis crítica: fundamento freireano

Na perspectiva freireana, a formação docente não se limita à aquisição de competências técnicas: constitui-se como práxis, unidade indissociável entre reflexão e ação sobre a realidade (Freire, 2018). O docente é um sujeito inacabado, cujo desenvolvimento profissional se dá em processo contínuo e dialógico com o contexto (Freire, 1996).

Esta conceção rompe com modelos transmissivos, próprios da educação bancária (Freire, 2018), transpostos na literatura para pensar a formação docente (Roso & Auler, 2016), nos quais o professor é visto como receptor passivo. Em contraste, a formação crítica mobiliza a curiosidade epistemológica, reconhecendo o docente como sujeito político e produtor de currículo (Devantier & Roso, 2025), capaz de tensionar a lógica tecnicista a partir da leitura crítica da realidade.

O conceito de formação permanente (Freire, 1996) é central neste enquadramento: docentes em formação inicial e em exercício exigem processos contínuos de reflexão, diálogo e problematização, não como complemento, mas como princípio da constituição profissional. A extensão universitária, entendida como comunicação dialógica e não como extensionismo (Freire, 1983), configura-se como espaço privilegiado para esta formação, ao articular universidade e escola numa construção coletiva do conhecimento.

A perspectiva Freire-CTS no ensino de Ciências: emancipação e literacia crítico

A perspectiva Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS), quando articulada com o pensamento freireano, adquire uma dimensão emancipatória que supera abordagens instrumentais de alfabetização científica (Auler & Delizoicov, 2001). Esta articulação (Freire-CTS) desloca o ensino de Ciências de uma lógica centrada em conteúdos e propedêutica para

uma prática pedagógica centrada na problematização das relações sociotécnicas, ancorada nas vivências dos sujeitos (Auler, 2007).

Enquanto a CTS isolada pode ser interpretada sob uma lógica utilitarista ou neoliberal, caracterizada, segundo Dagnino (2007), pela concepção instrumentalista da tecnociência como ferramenta neutra, produzida através de uma busca da verdade e da eficiência e submetida ao controle externo e a posteriori da Ética. A sua integração com o Pensamento Latino-Americano em CTS confere-lhe, pelo contrário, um horizonte conscientizador, em que o objetivo central passa a ser a literacia científica crítica, capacitando os sujeitos a analisar as tensões entre o progresso tecnocientífico e as injustiças sociais, desconstruindo mitos de neutralidade e determinismo científico (Auler & Delizoicov, 2001).

Na formação docente, a perspectiva Freire-CTS exige que os professores desenvolvam a capacidade de mobilizar este referencial na prática, criando espaços reflexivos e dialógicos para que os estudantes participem criticamente de decisões sociotécnicas (Aikenhead, 2006; Roso & Auler, 2016). Contudo, a literatura indica que a transição entre a adesão conceptual e a efetiva materialização curricular constitui o ponto mais frágil, associada a lacunas na formação inicial e a resistências estruturais dos sistemas educativos (Roso et al., 2015).

Investigação Temática Freireana e Abordagem Temática: recursos para a organização curricular crítica

A ITF e a AT são recursos centrais da pedagogia freireana no ensino de Ciências. A AT organiza o currículo a partir de temas geradores, que emergem da leitura crítica da realidade e articulam conhecimento científico e contradições sociais dos estudantes (Freire, 2018). O currículo deixa de ser uma lista fragmentada de conteúdos e passa a constituir um espaço de investigação de tensões sociais concretas.

A ITF exige do docente escuta sensível e sistemática da realidade para identificar situações-limite (Freire, 2018), contradições que funcionam simultaneamente como obstáculos e pontos de partida para o inédito-viável. No ensino de Ciências, estas situações aparecem em problemas ambientais, desigualdades educacionais ou no distanciamento entre ciência e quotidiano (Auler & Delizoicov, 2001; Delizoicov, Angotti & Pernambuco, 2011)

Contudo, a literatura documenta que a operacionalização da ITF e da AT permanece difícil para a maioria dos docentes (Solino & Gehlen, 2015). Entre os entraves destacam-se a densidade curricular dos sistemas de ensino, a ausência do referencial na formação inicial, a persistência de modelos tradicionais e a complexidade da própria ITF, que carece de suportes estruturais nas escolas. Este hiato entre a intenção formativa e a práxis efetiva constitui a situação-limite central que justifica a proposta apresentada.

Design-Based Research como metodologia de desenvolvimento de artefactos formativos

A *Design-Based Research* (DBR) é a moldura metodológica que sustenta o desenvolvimento do protótipo formativo. Trata-se de uma abordagem qualitativa, interventiva e iterativa organizada em Microciclos (McKenney & Reeves, 2012), concebida para contextos educativos reais e caracterizada por ciclos progressivos de análise, design, implementação e refinamento, articulando teoria e prática na produção de conhecimento aplicável. A sua pertinência para este estudo reside na capacidade de articular a produção de conhecimento teórico à construção de artefactos pedagógicos aplicáveis, neste caso um protótipo de formação docente.

No quadro conceptual adotado, a DBR organiza-se em três fases: Preliminar (análise do problema e das necessidades), Desenvolvimento (elaboração e revisão do protótipo) e Avaliação (implementação, feedback e refinamento iterativo). Na lógica da DBR, a divulgação de etapas parciais integra o próprio processo de validação, sendo a publicação do protótipo uma forma de submissão à apreciação da comunidade científica (McKenney & Reeves, 2012).

A articulação entre DBR e ITF é aqui operacionalizada de forma deliberada: os ciclos iterativos da DBR são alimentados pela dialogicidade e pela problematização da ITF. A ITF, proposta por Freire (2018), estrutura-se em etapas que partem do levantamento preliminar da realidade e da codificação das situações vividas pelos sujeitos, avançam para a decodificação crítica e a identificação de temas geradores oriundos das contradições concretas, e chegam à redução temática e ao desenvolvimento pedagógico situado. Este percurso alimenta diretamente os ciclos iterativos da DBR: enquanto a fase preliminar da DBR dialoga com o levantamento e a codificação da ITF, a fase de desenvolvimento articula-se com a decodificação e a construção dos temas geradores, e a fase de avaliação converge com a práxis formativa freireana de ação-reflexão-ação. Esta

hibridação metodológica, que constitui uma contribuição original deste trabalho para a formação de professores de Ciências, assegura que o design do artefacto formativo emergja das contradições e necessidades da realidade dos participantes, em vez de ser imposto de forma descendente.

Proposta

Este estudo é um recorte de uma DBR focada no desenvolvimento de uma proposta de formação docente em Ciências na perspectiva Freire-CTS. A organização geral da investigação em fases e microciclos encontra-se sistematizada na Tabela 1, situando-se este artigo na fase de desenvolvimento, especificamente no Microciclo 3.

A fase preliminar incluiu levantamento de problemas na formação docente em Ciências, na apropriação da Freire-CTS e nas dificuldades de operacionalização da ITF e da AT, do qual resultaram quatro eixos de hipóteses de situações-limite, adiante desenvolvidos e sistematizados na Tabela 4.

A partir dessas situações-limite, definiram-se princípios orientadores do protótipo: coerência com Freire-CTS; centralidade da realidade vivida; articulação entre leitura crítica e organização curricular; dialogicidade e colaboração; autonomia docente; exequibilidade na formação continuada; e abertura ao redesign.

O protótipo estrutura-se como uma trilha formativa para professores da educação básica, metáfora que representa um percurso de leitura, problematização, deslocamento conceptual e elaboração pedagógica. A proposta articula momentos síncronos e assíncronos, englobando estudo teórico, reflexão sobre a prática, análise curricular, identificação de situações-limite, construção de temas geradores e planeamento de propostas contextualizadas. A apreciação por especialistas, a implementação e o redesign constituirão as etapas posteriores da investigação.

Importa explicitar a participação dos sujeitos nesta fase da investigação. Os professores da educação básica, destinatários da proposta, não participaram na Fase Preliminar por razões de sequência institucional do projeto: a constituição do grupo de docentes depende da formalização da ação de extensão junto das escolas, prevista para o Microciclo 4. Reconhece-se que esta ausência gera uma tensão com o princípio freireano segundo o qual a leitura da realidade cabe a quem a vive. O desenho da investigação procura

enfrentá-la através de três dispositivos incorporados na própria estrutura da Trilha: (i) a submissão explícita das hipóteses de situações-limite à leitura dos docentes, na roda de escuta que inaugura o percurso; (ii) a Cartografia das Tensões do 1.º Momento, em que os docentes nomeiam as contradições do seu contexto sem mediação interpretativa prévia dos formadores; e (iii) a roda de validação participativa do Microciclo 4, cujo resultado assume carácter vinculativo sobre o redesenho. Assume-se, como critério explícito, que, caso as contradições nomeadas pelos docentes não coincidam com os eixos aqui formulados, prevalece a leitura dos participantes e o protótipo é reordenado em função dela, e não do diagnóstico que a precedeu.

Organização em microciclos e localização do presente artigo

O processo investigativo mais amplo está organizado em oito microciclos, distribuídos por três fases (cf. Tabela 1). O presente artigo delimita-se ao Microciclo 3 (Fase de Desenvolvimento — Construção da Proposta Formativa), que se configura como o inédito-viável emergente das situações-limite identificadas nos microciclos precedentes. Os microciclos 4 a 8, correspondentes ao redesign colaborativo, à implementação e à avaliação, constituirão objeto de comunicações futuras.

Tabela 1 — Sistematização dos microciclos do estudo

Fase da DBR	Função no projeto	Relação com este artigo
Fase preliminar (Microciclo 1 e 2)	Identificação de lacunas e situações-limite	Apresentada de forma sintética como fundamento do protótipo
Fase de desenvolvimento (Microciclo 3)	Construção do protótipo formativo	Foco principal do artigo
Fase de avaliação/redesign (Microciclo 4 a 8)	Validação colaborativa com especialistas e com professores da educação básica, implementação, avaliação e reformulação	Não analisada neste artigo; prevista para estudos posteriores

Fonte; Autores

Os Microciclos 1 e 2, da Fase Preliminar, incluíram revisão bibliográfica sistemática sobre formação docente na perspetiva Freire-CTS articulada com a AT e uma sequência investigativa participativa com licenciandos em Física. Contudo, importa demarcar o estatuto epistemológico destes achados: por não decorrerem ainda da leitura que os professores da educação básica fazem do seu próprio contexto, constituem hipóteses de situações-limite, contradições documentadas na literatura e reconhecidas por futuros professores, e não situações-limite no sentido pleno que Freire (2018) atribui ao termo, o qual pressupõe que sejam nomeadas pelos sujeitos que as vivem. O protótipo é, por isso, construído como hipótese de trabalho a ser confrontada, confirmada ou reconstruída pelos

docentes nos microciclos seguintes. Feita esta ressalva, a análise dos dados permitiu identificar quatro eixos de situações-limite que estruturam o diagnóstico da proposta.

A primeira situação-limite refere-se à rigidez curricular e à subordinação de problemas reais à sequência tradicional de conteúdo. Em resposta, o protótipo assume como princípio de design a centralidade da realidade concreta, propondo a identificação de tensões do contexto escolar como ponto de partida para a ressignificação curricular, entendida como construção situada atravessada por problemas sociais, científicos e tecnológicos.

A segunda situação-limite refere-se à dificuldade de operacionalização da perspectiva freireana e da abordagem CTS. Para enfrentá-la, a trilha formativa organiza momentos de apropriação conceptual centrados na educação problematizadora, diálogo, consciência crítica, neutralidade científica, relações CTS e tomada de decisão, articulados com dilemas concretos da prática docente.

A terceira situação-limite refere-se à insegurança metodológica na identificação de temas geradores e na elaboração de propostas críticas, bem como na ausência de instrumentos formativos que sustentem esta construção e, em particular, que tornem visíveis as condições de acesso e de participação dos estudantes na leitura da realidade. Com isso, a fragilidade reside menos na adesão ao referencial do que na falta de mediações que sustentem a passagem da leitura da realidade à formulação dos temas (Roso et al., 2015; Solino & Gehlen, 2015). A esta lacuna acresce o facto de os instrumentos disponíveis lerem o território escolar sem interrogar quem dele permanece excluído, ou seja, sem incorporar a perspectiva da educação inclusiva no mapeamento das tensões.

Pode-se identificar essa como lacuna interna ao próprio referencial: se o tema gerador emerge da leitura da realidade, excluir determinados sujeitos desta leitura reproduz, no plano curricular, a relação de silenciamento que a perspectiva Freire-CTS pretende superar (Freire, 2018). Em resposta, o protótipo incorpora instrumentos de mediação como cartografias pedagógicas, registos reflexivos, análise de situações reais, guias de escuta e planeamento colaborativo, apoiando a passagem da leitura da realidade à intervenção curricular. Desta forma, a sua construção passa a orientar-se por uma pergunta explícita sobre quem, no contexto de cada docente, permanece fora do acesso ao conhecimento científico e por que razão. A noção de barreiras à aprendizagem e à participação (Booth

& Ainscow, 2011) é aqui mobilizada por deslocar o foco do défice individual para as condições que a escola cria ou remove, movimento homólogo ao que Freire opera ao passar da culpabilização do sujeito para a leitura das estruturas. A inclusão não é, assim, um conteúdo adicional da formação, mas um critério de construção dos próprios instrumentos, critério que se estende à redução temática, na qual a acessibilidade das mediações previstas passa a integrar as decisões curriculares.

A quarta situação-limite diz respeito ao isolamento docente e à ausência de espaços coletivos de reflexão. Neste sentido, a proposta valoriza a colaboração entre professores, formadores e licenciandos, entendendo a formação como construção coletiva. A dimensão extensionista articula universidade e escola, configurando um espaço de diálogo entre formação inicial, continuada e prática profissional.

É a partir destas situações-limite que se constrói o Microciclo 3, apresentado na secção seguinte.

Resultados de Design: A Trilha Pedagógica

O resultado principal deste recorte é o desenho de um protótipo inicial de formação docente em Ciências, estruturado como trilha formativa Freire-CTS. A proposta foi construída a partir da articulação entre situações-limite identificadas na fase preliminar da investigação e princípios de design orientados pela ITF, pela AT e pela perspectiva Freire-CTS.

Princípios de design e fundamentação

A proposta formativa, denominada Trilha Pedagógica, constitui resposta crítica e situada às contradições identificadas na Fase Preliminar. Não se trata de um modelo prescritivo, mas de um artefacto aberto, coerente com a conceção freireana de que nenhuma proposta educativa pode anteceder a leitura da realidade dos sujeitos a que se destina (Freire, 2018). O protótipo fundamenta-se em quatro princípios de design derivados diretamente do referencial teórico:

Princípio 1 — Dialogicidade: os momentos formativos organizam-se em torno de rodas de escuta, discussões em pequenos grupos e atividades de codificação/decodificação da realidade, garantindo que as vozes dos participantes constituam o ponto de partida e não o destino da formação (Freire, 1996).

Princípio 2 — Progressividade conscientizadora: itinerário avança de uma consciência ingênua para uma consciência crítica (Devantier & Roso, 2025), partindo do reconhecimento das práticas dos docentes, passando pela problematização das suas contradições e chegando à construção de intervenções situadas.

Princípio 3 — Articulação Freire-CTS: cada momento formativo inclui uma dimensão de análise das relações entre ciência, tecnologia e sociedade, ancorada em situações concretas do cotidiano escolar e social dos participantes (Auler & Delizoicov, 2001; Roso & Auler, 2016).

Princípio 4 — Instrumentalização para a prática: a formação culmina na construção, pelos docentes, de intervenções pedagógicas contextualizadas, apoiadas pelo Aporte Sistemático Freire-CTS (Devantier & Roso, 2025) como ferramenta de transposição da teoria para a prática.

Estrutura e organização do itinerário formativo

O itinerário formativo destina-se a professores de Ciências da educação básica, no âmbito de uma ação de extensão universitária. Possui carga horária total de 20 horas, articulando momentos síncronos e atividades assíncronas, em uma lógica de formação permanente (Freire, 1996). Organiza-se em seis etapas (cf. Tabela 2), cuja progressão segue a lógica da Investigação Temática: leitura da realidade → codificação → decodificação → tema gerador → redução temática → intervenção.

Tabela 2 — Organização do itinerário formativo

Etapa / Momento	Horas	Objetivos	Atividades	Recursos
Início da Trilha	4h	Compreender o contexto e apresentar a proposta.	Encontro com gestão; Roda de escuta; Apresentação; Leitura Reflexiva.	Google Meet; BNCC; textos de Freire; artigos.
1.º Momento <i>Fundamentos</i>	4h	Refletir sobre BNCC e ensino crítico de Ciências.	Discussão; análise da BNCC; cartografia das tensões (eixos curricular, sociotécnico e de acesso/participação).	Slides; textos; cartografia pedagógica.
2.º Momento <i>Freire</i>	4h	Desenvolver leitura crítica e temas geradores.	Leitura de Freire; Investigação da realidade; Situações-limite.	Caderno pedagógico; entrevistas; IA.
3.º Momento CTS	3h	Compreender relações CTS.	Debates sobre ciência, Tecnologia e sociedade.	Artigos CTS; vídeos; recursos digitais.

4.º Momento <i>Freire-CTS</i>	3h	Elaborar propostas pedagógicas críticas.	Cartografia pedagógica; Planeamento; simulações.	Jogos; tecnologias digitais; planeamento colaborativo.
5.º Momento <i>Aplicação</i>	2h	Aplicar e refletir sobre práticas; verificar as condições de participação previstas.	Assessoria; confronto com o mapa de barreiras; socialização; avaliação.	Reuniões online; portfólios; feedback.
Total	20h	Formação continuada integrada Freire-CTS.	Teoria, prática e intervenção.	Recursos digitais e referenciais teóricos.

Fonte: Autores

A metáfora estruturante da Trilha Pedagógica, entendida como travessia formativa coletiva, é deliberada: assume-se que a formação não é transmissão de conteúdos, mas um percurso de exploração, superação de situações-limite e construção progressiva de horizontes críticos. Essa opção justifica-se pela necessidade de romper com hierarquias tradicionais entre universidade e escola, reposicionando formadores e professores como sujeitos em construção conjunta do conhecimento.

Papéis dos sujeitos ao longo da trilha

A trilha envolve três grupos de sujeitos com posições distintas e complementares, cuja explicitação evita que o carácter colaborativo da proposta permaneça como enunciado genérico. A Tabela 3 (cf. Tabela 3) discrimina esses papéis etapa a etapa.

Tabela 3 — Papéis dos sujeitos em cada etapa do itinerário formativo

Etapa	Formadores	Professores da educação básica	Licenciandos
Início da Trilha	Orientam o alinhamento institucional e conduzem a roda de escuta	Enunciam expectativas, condições de trabalho e leituras iniciais do contexto	Observam e registam a escuta; sistematizam o levantamento preliminar
1.º Momento — Fundamentos	Problematizam a BNCC sem fixar conclusões prévias	Constroem a Cartografia das Tensões a partir da sua prática	Coproduzem a cartografia e confrontam-na com a sua formação inicial
2.º Momento: Freire	Propõem a leitura dos textos como eixo problematizador	Articulam os conceitos às situações vividas; formulam temas geradores	Atuam como interlocutores na codificação e decodificação
3.º Momento: CTS	Organizam casos e debates	Situam as questões sociotécnicas no quotidiano dos seus estudantes	Trazem repertório de conteúdo científico às discussões

4.º Momento: Freire-CTS	Conduzem o jogo e apresentam o Aporte Sistemático	Percorrem a Investigação Temática aplicada ao seu contexto	Participam como jogadores e registam o percurso do grupo
5.º Momento: Aplicação	Prestam assessoria pedagógica às propostas, interrogando as condições de participação que preveem	Elaboram e socializam as intervenções; avaliam o percurso	Acompanham a intervenção como experiência de formação inicial

Fonte: Autores

Considerando a organização da distribuição de papéis observa-se uma direcionalidade formativa da proposta: se os licenciandos contribuem com repertório teórico e com o registo sistemático do percurso, é na convivência com as contradições concretas da escola que a sua própria formação inicial se problematiza. Já, ao que cabe aos formadores, há a função de mediação que se concentra deliberadamente nos momentos de leitura da realidade, evitando que a interpretação académica preceda a dos docentes. A extensão universitária configura-se, assim, não como oferta de um saber pronto, mas como espaço em que formação inicial, formação continuada e prática profissional se tensionam mutuamente (Freire, 1983).

Descrição das etapas formativas

Início da Trilha (4h — síncrono e assíncrono): Esta etapa inaugural cumpre uma função de mobilização e vinculação. Inclui um encontro com a equipa de gestão pedagógica (alinhamento institucional e diagnóstico do contexto escolar), uma roda de escuta com os docentes (levantamento de perceções iniciais e expectativas) e uma atividade assíncrona de leitura prévia de textos de referência, incluindo a BNCC, Freire (1996) e artigos sobre ensino crítico de Ciências. Os professores iniciam o registo reflexivo no Guia da Trilha Pedagógica, instrumento de acompanhamento individual do percurso formativo. O Guia inclui uma secção de entrada, com questões correspondentes a cada uma das dimensões de deslocamento previstas (cf. Tabela 5), que estabelece a linha de base a partir da qual essas dimensões serão lidas no final do percurso. A roda de escuta cumpre, além disso, função metodológica específica: é nela que as hipóteses de situações-limite formuladas na Fase Preliminar são apresentadas aos docentes e submetidas à sua leitura, podendo ser confirmadas, reordenadas ou substituídas por contradições não antecipadas pela investigação.

1.º Momento — Fundamentos Curriculares e Epistemológicos (4h): Organizado em dois blocos, este momento parte da problematização das práticas docentes por meio de atividades de codificação simbólica (a “mochila pedagógica”, na qual cada docente identifica os valores e concepções que mobiliza na sua prática) e avança para a análise crítica da BNCC enquanto documento atravessado por intencionalidades políticas e epistemológicas. A “Cartografia das Tensões” constitui o dispositivo central deste momento: os docentes, em grupos, identificam contradições estruturais presentes na sua prática, organizando-as como situações-limite passíveis de problematização (Freire, 2018). A cartografia é orientada por três eixos de leitura: as tensões curriculares, as tensões sociotécnicas do território e as barreiras de acesso e de participação dos estudantes no conhecimento científico. Este terceiro eixo introduz a perspectiva da educação inclusiva no próprio processo de identificação dos temas geradores, evitando que a leitura crítica da realidade se faça sobre um sujeito escolar homogêneo e abstrato.

2.º Momento — Perspetiva Freireana (4h): Este momento aprofunda a ancoragem epistemológica da formação. Paulo Freire é assumido como “guia da travessia”, e a leitura dos seus textos não ocorre como exposição concetual, mas como eixo problematizador da prática pedagógica. Os docentes articulam conceitos como diálogo, autonomia, conscientização e inacabamento com situações da sua realidade escolar, em atividades colaborativas com apoio de artefactos mediadores. O “Mapa da Realidade”, construído coletivamente, funciona como instrumento de leitura crítica que desloca a centralidade do conteúdo disciplinar para o contexto vivido. Neste momento, realiza-se também a identificação de temas geradores emergentes da realidade dos participantes.

3.º Momento — Perspetiva CTS (3h): Centrado na problematização das relações entre ciência, tecnologia e sociedade, este momento combina a análise de casos e artigos CTS com debates orientados sobre a neutralidade científica, o determinismo tecnológico e as implicações éticas do progresso tecnocientífico. Os docentes são convidados a identificar como estas questões se manifestam no quotidiano dos seus estudantes, construindo uma leitura situada das relações CT-Sociedade (Auler & Delizoicov, 2001).

4.º Momento — Articulação Freire-CTS (3h): Este momento constitui o núcleo de integração teórico-metodológica da proposta. Através do Jogo 'Expedição Freire-CTS', uma simulação pedagógica investigativa organizada em sete fases (Carta do Contexto, Carta das Situações Significativas, Carta da Problematização, Carta das Ciências, Carta

das Situações-Limite, Carta do Tema Gerador e Fase CTS), os docentes percorrem de forma experiencial o processo de Investigação Temática aplicado a situações concretas. O jogo opera como metáfora da travessia formativa e como dispositivo de transposição didática do referencial para a prática. Complementarmente, é apresentado e trabalhado o Aporte Sistemático Freire-CTS (Devantier & Roso, 2025), instrumento que organiza as dimensões analíticas da perspectiva, situações-limite, temas geradores, redução temática e três momentos pedagógicos, como ferramenta de suporte ao planejamento curricular crítico.

5.º Momento — Aplicação e Assessoria Pedagógica (2h): A etapa final articula a formação com a prática. Os docentes constroem, em grupos, propostas de intervenção pedagógica contextualizadas nos temas geradores identificados, recebendo assessoria por parte dos formadores, com isso a assessoria orienta-se por uma questão de retorno ao diagnóstico: que condições de participação a intervenção proposta cria e quem permanece fora delas. O mapa de barreiras de acesso construído na Cartografia das Tensões é aqui retomado como instrumento de verificação, de modo que o critério que orientou a leitura da realidade incida também sobre o produto dessa leitura.

A socialização das propostas e a avaliação coletiva do percurso formativo encerram o itinerário, promovendo a reflexão sobre a aprendizagem construída e a identificação de novos pontos de partida para a continuidade da formação (cf. Tabela 4).

Tabela 4 – Articulação entre as Situações Limites e os Momentos do Itinerário

Situação-limite	Princípio de design	Decisão formativa	Produto esperado
Rigidez curricular e centralidade dos conteúdos	Partir da realidade concreta	Análise crítica do currículo e identificação de tensões locais	Mapa inicial de problemas do contexto
Dificuldade de apropriação da perspectiva Freire-CTS	Articular teoria, prática e problematização	Estudo orientado de Freire, CTS e Freire-CTS	Registos reflexivos sobre a prática
Ausência de instrumentos para construir temas geradores que considerem o acesso e a participação	Transformar situações-limite em eixos curriculares; reconhecer a heterogeneidade dos sujeitos escolares	Cartografia pedagógica com eixo de acesso e participação; investigação da realidade	Formulação de temas geradores; mapa de barreiras de acesso
Isolamento docente e práticas pouco dialógicas	Promover colaboração e autoria docente; construir um espaço formativo extensionista	Planeamento colaborativo de intervenções entre	Esboço de proposta pedagógica; Proposta de

		formadores, docentes e licenciandos	intervenção situada
--	--	-------------------------------------	---------------------

Fonte: Autores

Dessa forma, o protótipo não é apresentado como modelo fechado, mas como uma primeira versão de um artefacto formativo, cuja coerência teórica e metodológica será submetida a processos posteriores de validação colaborativa, implementação e reformulação.

Discussão

Coerência interna do protótipo com o referencial Freire-CTS

A análise da proposta formativa à luz do referencial teórico permite identificar três deslocamentos epistemológicos que conferem coerência interna ao protótipo. O primeiro diz respeito à reconfiguração da extensão universitária: em vez de ser concebida como transmissão de saber académico para a escola, prática criticada por Freire como extensionismo (Freire, 1983), a Trilha Pedagógica organiza-se como um espaço de comunicação dialógica, no qual saberes da educação básica e referenciais teóricos se articulam numa construção coletiva, alinhada à extensão como práxis e ao princípio da formação permanente (Freire, 1996).

O segundo deslocamento refere-se à centralidade das situações-limite como motor do design. Em contraste com modelos formativos baseados em currículos predefinidos de competências ou conteúdos CTS, a Trilha Pedagógica ancora-se nas contradições identificadas na fase preliminar e naquelas que emergem da leitura crítica dos participantes. Essa opção garante a contextualização histórica e social da formação, condição para que a conscientização não se reduza a um exercício retórico (Freire, 2018).

O terceiro deslocamento incide sobre a instrumentalização para a prática. A literatura indica que a principal fragilidade das propostas Freire-CTS reside no hiato entre a apropriação do referencial e sua operacionalização curricular (Roso et al., 2015). A introdução do Aporte Sistemático Freire-CTS (Devantier & Roso, 2025) e do jogo “Expedição Freire-CTS” como instrumentos de mediação busca responder a essa lacuna, oferecendo suportes metodológicos concretos sem incorrer em lógica prescritiva.

Posicionamento face à literatura

Em termos de posicionamento no campo, a proposta distingue-se em três aspectos. Primeiro, enquanto a maioria dos estudos sobre formação Freire-CTS analisa experiências já implementadas ou intervenções pontuais (Roso & Auler, 2016), este artigo apresenta um protótipo estruturado com fundamentação explícita de cada etapa. Segundo a articulação entre DBR e ITF constitui contribuição original, integrando a lógica iterativa da DBR aos princípios dialógicos da ITF em um modelo rigoroso e coerente com pressupostos críticos. Terceiro, a dimensão lúdica e metafórica, expressa na Trilha Pedagógica, no Guia da Travessia e no jogo "Expedição Freire-CTS", responde à necessidade de criar espaços formativos que rompam hierarquias tradicionais entre universidade e escola, sem perder rigor teórico-metodológico.

Limitações e agenda de investigação

A construção deste protótipo apoiou-se em dados produzidos com licenciandos em Física e na literatura da área, sem a participação dos professores da educação básica na fase de identificação das contradições. Assim, reconhece-se uma tensão com o princípio freireano segundo o qual a leitura da realidade cabe aos sujeitos que a vivem, e não a quem por eles fala. Três opções de desenho procuram enfrentá-la sem ser incoerente: uma diretriz provisória atribuída aos eixos diagnosticados, que operam como hipóteses e não como conclusões; a incorporação, na própria estrutura da Trilha, na roda de escuta do Início da Trilha e na Cartografia das Tensões do 1.º Momento, de dispositivos pelos quais os docentes reconstroem o diagnóstico que os precedeu; e a abertura do Microciclo 4 à validação participativa com os destinatários da proposta. A superação plena desta tensão, contudo, só se concretizará quando a leitura dos professores puder retomar sobre o desenho, o que se prevê para o microciclo.

O presente artigo apresenta limitações inerentes ao seu posicionamento na fase de desenvolvimento da DBR. A proposta foi construída com base em dados diagnósticos de um contexto específico, licenciandos em Física de uma universidade federal brasileira, o que pode limitar sua transferibilidade imediata para outros cenários ou áreas disciplinares. Essa limitação é constitutiva da abordagem DBR, uma vez que o protótipo é, por definição, situado e aberto ao refinamento iterativo.

Em segundo lugar, a ausência de dados de implementação impede, nesta fase, avaliar a eficácia do design quanto ao impacto nas práticas dos participantes ou no desenvolvimento da consciência crítica. As contribuições discutidas referem-se à coerência teórico-metodológica do desenho, e não à sua eficácia empírica, de modo que afirmações sobre conscientização, transformação da prática, autonomia ou impacto escolar devem ser interpretadas como intencionalidades de design, e não como resultados comprovados.

Outro limite relaciona-se com a necessidade de verificar a exequibilidade da proposta em contextos reais. Fatores como organização temporal, instrumentos propostos, participação docente, articulação com a gestão escolar, envolvimento dos licenciandos e qualidade das mediações dependem de condições concretas de implementação. Esses elementos não podem ser plenamente antecipados no protótipo e serão analisados nos ciclos subsequentes. Os dados serão recolhidos nos Microciclos 6 e 7, na fase de avaliação, incluindo a aplicação prática da Trilha Pedagógica e a análise das intervenções em contexto real.

A agenda de investigação delineada inclui a validação colaborativa do protótipo (Microciclo 4) em dois planos complementares: a apreciação por especialistas na perspectiva Freire-CTS e uma roda de validação participativa com professores da educação básica, destinatários da proposta, na qual as hipóteses de situações-limite formuladas na Fase Preliminar são submetidas à leitura que os próprios docentes fazem do seu contexto. Prevê-se que dessa roda resultem tanto a confirmação e o reordenamento dos eixos quanto a emergência de contradições não antecipadas, com repercussão direta no redesign da Trilha antes da implementação (Microciclos 6 e 7).

Ainda que a avaliação do impacto formativo ultrapasse o âmbito deste artigo, a antecipação dos seus indicadores integra o próprio desenho e é aqui explicitada, em coerência com o princípio de conscientização (Devantier & Roso, 2025). Não se trata de mensurar níveis de consciência, o que contrariaria a conceção freireana e reintroduziria pela via metodológica a hierarquização que a proposta recusa, mas de identificar deslocamentos para uma consciência crítica observáveis nos registos produzidos ao longo do percurso (cf. Tabela 5).

Tabela 5 — Indicadores de deslocamento previstos para a fase de avaliação

Dimensão	Indicador de deslocamento	Fonte de evidência	Momento de recolha
Leitura da realidade	Passagem da atribuição das dificuldades a fatores individuais (o aluno, a família) para a identificação de determinantes estruturais	Registos no Guia da Trilha (entrada e saída); Cartografia das Tensões	Início da Trilha → 1.º e 5.º Momentos
Conceção de ciência	Deslocamento de formulações que assumem a neutralidade e o determinismo para formulações que situam a produção tecnocientífica em disputas de interesse	Transcrições dos debates do 3.º Momento; registos reflexivos	Início da Trilha → 3.º Momento
Organização curricular	Passagem da seleção de conteúdos por sequência tradicional para a seleção orientada por temas geradores e redução temática	Propostas de intervenção elaboradas no 5.º Momento	Início da Trilha → 5.º Momento
Autoria docente	Emergência de decisões curriculares justificadas pelo próprio docente, em contraste com a solicitação de modelos prontos	Assessorias pedagógicas; socialização das propostas	Início da Trilha → assessorias do 5.º Momento
Participação	Incorporação da participação de todos os estudantes como critério explícito nas decisões de planeamento	Cartografia das Tensões; planos de intervenção	1.º Momento → 5.º Momento
Coletividade e continuidade	Referências ao trabalho com pares e com os licenciandos e formulação, pelos docentes, de novos problemas no final do percurso (indicativo de inédito-viável)	Planeamentos colaborativos; avaliação coletiva; entrevistas de seguimento	Início da Trilha → avaliação final e seguimento

Fonte: Autores

A análise privilegiará o acompanhamento das transformações de cada participante ao longo do percurso, e não a comparação entre participantes, evitando qualquer classificação dos docentes segundo diferentes graus de consciência. Os indicadores funcionarão como caminhos de leitura do material empírico, e não como critérios de sucesso a verificar. A adequação dos indicadores será, ela própria, objeto de revisão no processo de redesenho, uma vez que a sua formulação parte das escolhas realizadas pelos próprios sujeitos responsáveis pelo desenvolvimento do design, limite que aqui se reconhece e que integra a análise».

Com isso, a relevância do artigo reside menos na demonstração de efeitos e mais na explicitação do processo de design. Ao tornar visíveis as decisões que orientaram a construção do protótipo, o estudo contribui para o debate metodológico sobre propostas formativas críticas em Ciências, concebido para ser implementado com professores em exercício e constituindo ponto de partida para ciclos subsequentes de investigação.

Considerações parciais

Este artigo apresenta o design da Trilha Pedagógica, protótipo formativo desenvolvido no Microciclo 3 de um estudo DBR, com o objetivo de enfrentar a dificuldade de materializar a perspectiva Freire-CTS em práticas curriculares situadas. Assim, as contribuições organizam-se em três dimensões. No plano teórico, evidencia-se que a hibridação DBR-ITF constitui um quadro investigativo rigoroso e dialógico. No plano metodológico, propõe-se um modelo que parte das situações-limite dos docentes e as transforma em pontos de partida para o inédito-viável, respondendo à crítica de abstração das propostas Freire-CTS. No plano prático, a Trilha oferece instrumentos de mediação, o Aporte Sistemático Freire-CTS, o jogo "Expedição Freire-CTS" e o Guia da Trilha, que apoiam a transposição do referencial para a prática sem carácter prescritivo.

O protótipo não é um modelo fechado: a sua força reside na abertura à resignificação contínua, coerente com a perspectiva freireana e com a DBR. Os microciclos seguintes, de validação, implementação e avaliação, aprofundarão a eficácia e os limites da proposta. Conclui-se que a formação docente em Ciências orientada pela perspectiva Freire-CTS exige percursos formativos dialógicos, situados e transformadores, nos quais os professores se reconheçam como sujeitos políticos, epistemológicos e éticos, capazes de ler e intervir no mundo de forma crítica e consciente.

Declaração da utilização de Inteligência Artificial Generativa (IAGen)

Declara-se que foram utilizadas ferramentas de Inteligência Artificial Generativa (IAGen) exclusivamente para apoio à revisão gramatical e à tradução do resumo para a língua francesa.

Agradecimentos

O presente trabalho foi realizado com o apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), bem como, este trabalho contou com o apoio de Fundos Nacionais através da FCT – Fundação para a Ciência e a Tecnologia, I.P., no

âmbito da UIDEF – Unidade de Investigação e Desenvolvimento em Educação e Formação, UID/04107/2025, <https://doi.org/10.54499/UID/04107/2025>.

Referências bibliográficas

- Aikenhead, G. S. (2006). *Science education for everyday life: Evidence-based practice*. Teachers College Press.
- Auler, D. (2007). Enfoque Ciência-Tecnologia-Sociedade: Pressupostos para o contexto brasileiro. *Ciência & Ensino*.
- Auler, D., & Delizoicov, D. (2001). Alfabetização científico-tecnológica para quê? *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências*, 3(1), 122–134.
- Booth, T., & Ainscow, M. (2011). *Index for inclusion: Developing learning and participation in schools* (3.^a ed.). Centre for Studies on Inclusive Education.
- Dagnino, R. (2007). Os estudos sobre ciência, tecnologia e sociedade e a abordagem da análise de política: Teoria e prática. *Ciência & Ensino*, 1(Número Especial), 1–12.
- Delizoicov, D., Angotti, J. P., & Pernambuco, M. M. (2011). *Ensino de ciências: Fundamentos e métodos*. Cortez.
- Devantier, V. D. R. L., & Roso, C. C. (2025). Aporte sistemático para a construção de uma conjuntura sob a perspectiva Freire-CTS. *Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Matemática*, 8(2).
- Freire, P. (1983). *Extensão ou comunicação?* (7.^a ed.). Paz e Terra.
- Freire, P. (1996). *Pedagogia da autonomia: Saberes necessários à prática educativa*. Paz e Terra.
- Freire, P. (2018). *Pedagogia do oprimido* (66.^a ed.). Paz e Terra.
- McKenney, S., & Reeves, T. C. (2012). *Conducting educational design research*. Routledge.
- Roso, C. C., & Auler, D. (2016). A participação sociotécnica na perspectiva Freire-CTS. *Ciência & Educação (Bauru)*, 22(4), 913–927.
- Roso, C. C., Santos, R. A. dos, Rosa, S. E., & Auler, D. (2015). Currículo temático fundamentado em Freire-CTS: Engajamento de professores de física em formação inicial. *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências*, 17(2), 372–389.

Solino, A. P., & Gehlen, S. T. (2015). O papel da problematização freireana em aulas de ciências/física: articulações entre a abordagem temática freireana eo ensino de ciências por investigação. *Ciência & Educação (Bauru)*, 21(4), 911-930.

Victória da Rosa Lopes Devantier,

Universidade Federal do Rio Grande do Sul

[hiperligação do ORCID](#)

victoriarlopes@gmail.com

Pedro Guilherme Rocha dos Reis,

Universidade de Lisboa

[hiperligação do ORCID](#)

preis@ie.ulisboa.pt

Caetano Castro Roso

Universidade Federal do Rio Grande do Sul

[hiperligação do ORCID](#)

caetanoroso@gmail.com

Submissão: junho, 2026

Avaliação: junho-agosto, 2026

Publicação: setembro, 2026