



Bruno Ferreira dos **SANTOS**<sup>1</sup>  
Departamento de Ciências e Tecnologias,  
Universidade Estadual do Sudoeste da  
Bahia, Jequié, Bahia, Brasil

Guillermo **CUTRERA**<sup>2</sup>  
Departamento de Educación Científica.  
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales.  
Universidad Nacional de Mar del Plata.  
Argentina.

Rosilene Ventura de **SOUZA**<sup>3</sup>  
Departamento de Ciências Exatas,  
Universidade Estadual de Santa Cruz,  
Ilhéus, Bahia, Brasil.

Beatriz dos Santos **SANTANA**<sup>4</sup>  
Departamento de Ciências Exatas,  
Universidade Estadual de Feira de  
Santana, Bahia. Brasil.

## A Teoria dos Códigos de Legitimação e a pesquisa em Educação em Ciências: convergências e possibilidades

### *The Legitimation Code Theory and research in Science Education: convergences and possibilities*

#### RESUMO

Este artigo apresenta a Teoria dos Códigos de Legitimação (TCL), uma estrutura sociológica multidimensional que estuda o conhecimento e suas formas nas práticas sociais, e suas aplicações na pesquisa em educação científica na América Latina. A partir das noções de campo de Bourdieu e de código de Bernstein, a TCL pretende tornar visíveis os princípios organizadores subjacentes do conhecimento nas práticas sociais – os códigos de legitimação – e explorar os seus efeitos. Apresentam-se os conceitos centrais da TCL e uma descrição de suas dimensões. Também retrata-se como pesquisadores latino-americanos têm utilizado a TCL para investigar o ensino, aprendizagem e formação em ciências naturais, com o objetivo de divulgar a TCL e seu potencial.

**Palavras-chave:** Teoria dos Códigos de Legitimação; Formas de conhecimento; Ensino-aprendizagem em ciências.

#### ABSTRACT

This article presents the Theory of Legitimation Codes (TCL), a multidimensional sociological framework studies knowledge and its forms in social practices, and its applications in science education research in Latin America. Drawing on Bourdieu's notions of field and Bernstein's notion of code, TCL aims to make visible the underlying organizing principles of knowledge in social practices – the legitimation codes – and to explore their effects. The central concepts of TCL and a description of its dimensions are presented. It also portrays how Latin American researchers have used TCL to investigate teaching, learning, and training in natural sciences, with the aim of disseminating TCL and its potential.

**Keywords:** Legitimation Code Theory; Forms of knowledge; Science teaching and learning.

#### Correspondência:

<sup>1</sup>bf-santos@uesb.edu.br

<sup>2</sup>guillecutrera@gmail.com

<sup>3</sup>rvsouza@uesc.br

<sup>4</sup>bssantana@uefs.br

Recebido em: 15/01/2024

Aprovado em: 27/04/2024



## INTRODUÇÃO

Apesar de sua ubíqua presença nos debates educacionais ao redor do mundo, e de seu uso na formulação de políticas públicas, a sociologia da educação ainda se apresenta de forma discreta na pesquisa em educação em Ciências (Massi; Agostini; Nascimento, 2021). Essa condição tem sido tradicionalmente explicada pela preferência por teorias do desenvolvimento e da aprendizagem e pela inclinação pela história e filosofia das ciências nas variadas abordagens teóricas empregadas pelos pesquisadores em educação em Ciências (Morais; Neves, 2001). Apesar dessa discricção, o aparecimento de pesquisas referenciadas em autores centrais para o campo da sociologia da educação como Pierre Bourdieu e Basil Bernstein nas primeiras décadas deste século sugere tanto o esgotamento dos programas de pesquisa mais consolidados em educação em Ciências, assim como a necessária diversificação teórico-metodológica para o estudo dos fenômenos educativos em um mundo cada vez mais plural (Santos *et al.*, 2023).

Com efeito, é nesse contexto que se dá a recepção e incorporação da Teoria dos Códigos de Legitimação (doravante TCL) pela pesquisa em educação em Ciências nos últimos dez anos. Configurada como um marco sociológico para o estudo do conhecimento e de suas formas nas práticas sociais (Maton, 2014), a TCL vem sendo integrada por pesquisadores em educação em diferentes países, incluindo o Brasil e outros países da América Latina. Parte significativa da produção intelectual originada a partir dessa incorporação vem de pesquisadores em educação em Ciências,

posicionando a TCL como uma nova possibilidade de leitura e compreensão de novos e antigos problemas educativos em nossas sociedades.

O que a TCL oferece e que tem atraído pesquisadores na educação em Ciências? Quais são suas possibilidades e potencialidades para nossa área? Este artigo objetiva inicialmente apresentar a TCL: sua origem, seu desenvolvimento, suas características e principais conceitos, referenciando a literatura que ao leitor interessado em aprofundar seus conhecimentos possa a ela se dirigir. E, posteriormente, almeja-se apresentar um panorama das investigações e discutir os usos que pesquisadores da educação em Ciências do Brasil e da América Latina têm feito da TCL, no estudo de fenômenos e processos de ensino, aprendizagem e formação. Pretendemos dispor ao leitor um texto que sirva de introdução para quem queira se aventurar pela TCL em sua própria pesquisa, mas que também logre descortinar as possibilidades de seu uso nas práticas sociais ligadas à educação em Ciências.

Alertamos, no entanto, que este artigo não se apresenta como uma revisão sistemática da crescente bibliografia baseada na TCL no Brasil e em outros países latinoamericanos; tampouco pretendemos por meio dele determinar os usos corretos e coerentes da teoria, processos que sempre dependem de interpretações dos usuários das teorias alheias. As pesquisas empíricas que apresentamos cumprem aqui neste artigo a função de informar as características gerais assumidas pelos investigadores em suas experiências, para que o leitor melhor perceba como a TCL tem sido empregada, e também que possa vislumbrar as



potencialidades que a teoria oferece para a educação em Ciências. Acreditamos que a pesquisa em educação em geral (e em particular em Ciências, campo de atuação dos autores deste artigo) se beneficia enormemente quando nos debruçamos nas experiências de pesquisa já realizadas, no momento de definir nosso próprio objeto e o seu caminho de investigação. É com o propósito maior de facilitar a vida de pesquisadores iniciantes e de outros praticantes interessados em conhecer a TCL que empreendemos a escrita deste artigo.

## TEORIA DOS CÓDIGOS DE LEGITIMAÇÃO: ANTECEDENTES, DESENVOLVIMENTO E FUNDAMENTOS

Em 1999, um ano antes de vir a falecer, Basil Bernstein, Professor Emérito da cátedra Karl Mannheim de Sociologia da Educação no Instituto de Educação da Universidade de Londres, publicou seminal artigo no qual proclama a necessidade de a teoria social vir a analisar o discurso que é submetido à transformação pedagógica, redirecionando a sua reflexão de uma Sociologia da pedagogia para uma Sociologia do conhecimento (Bernstein, 1999). No ano seguinte, ao atender ao chamado para este novo rumo sociológico requerido por Bernstein, Maton (2000) argumenta que a necessária análise do discurso pedagogizado deve dirigir-se à estruturação do conhecimento educacional, uma vez que é no interior dessa estrutura que se propagam as mensagens que reproduzem as

relações sociais de poder externas à educação.

Para tanto, Maton irá se aproximar da teoria social de Pierre Bourdieu no desenvolvimento de um marco conceitual *sui generis* que reúne o pensador francês com a sociologia britânica de Bernstein, autores até então considerados rivais nos debates acadêmicos. De Bourdieu, Maton irá explorar a noção de campo, reconfigurado como arenas intelectuais onde os atores ou praticantes lutam por reconhecimento e recursos, enquanto de Bernstein ele extrai os modos de conceitualização das estruturas do conhecimento:

Bourdieu destaca o modo como os campos intelectuais estruturam o conhecimento educativo, enquanto Bernstein destaca o significado estruturante do conhecimento educativo para os campos intelectuais. Entre eles, as suas abordagens concebem o conhecimento educativo como uma estrutura estruturada e estruturante (Maton, 2000, p. 149).

A partir das ideias de Bernstein justapostas às de Bourdieu, Karl Maton irá desenvolver inicialmente a noção de *linguagens de legitimação* (Maton, 2000). Tais linguagens representam as bases ou princípios que subjazem as reivindicações empregadas pelos atores sociais na criação e na manutenção dos espaços intelectuais e institucionais na educação. Fundamentando a noção de linguagens de legitimação encontra-se a ideia de que o conhecimento educacional não é meramente um reflexo ou veículo das relações externas de poder, mas que o conhecimento intrinsecamente transporta formas de poder que são, de forma simultânea, de ordem



epistemológica (como uma reivindicação à verdade) e sociológica (Maton, 2000). Segundo Maton (2016), a palavra legitimação traz para o primeiro plano tanto questões sociais envolvendo a cooperação e a luta pelo reconhecimento dos praticantes, como as questões ontológicas e epistemológicas do conhecimento de um campo de prática intelectual.

Ao situar-se como um pesquisador pós-bersteiniano, Karl Maton ambiciona:

(...) desenvolver o trabalho fundamental da teoria do código de Bernstein e as aplicações clássicas desta teoria, não por meio de uma ruptura ou de um afastamento radical, mas por meio de um exercício de construção cumulativa de conhecimento no e sobre o conhecimento (Singh, 2015, p. 488).

O marco teórico-metodológico representado pela TCL aspira, portanto, a tornar visíveis os princípios organizadores das práticas que envolvem o conhecimento, a conceitualizar esses princípios e a explorar experimentalmente os seus efeitos (Santos, 2020). Com efeito, a TCL ambiciona ultrapassar as características visíveis e superficiais das situações empíricas, e explorar os seus princípios organizadores (Essop; Adendorff, 2023).

Se, por um lado, Bernstein lhe permite examinar as estruturas do conhecimento legítimo mobilizado pelos praticantes em seus campos de atuação, por outro lado Maton (2006) argumenta que incorporar à investigação a estrutura dos praticantes ou conhecedores possibilita expandir o próprio marco teórico bersteiniano, adicionando

a este marco uma segunda dimensão para a compreensão dos campos intelectuais e educacionais. Com este objetivo, Maton (2006) apresenta as noções de *códigos de legitimação* e de *dispositivo epistêmico*, adicionalmente à estrutura dos conhecedores.

O conceito de código, herdado da teoria bersteiniana, assume em Maton a ideia de princípios organizadores do conhecimento subjacentes às práticas sociais. Desse modo, os códigos de legitimação orientam e posicionam os conhecedores em seus campos de atuação, normalmente de forma tácita, o que implica, em grande medida, que os praticantes não estão totalmente esclarecidos de suas disposições, orientadas de acordo com o código dominante no campo. Ter consciência dos códigos de legitimação significa para os praticantes, em termos de Maton, adquirir as “regras do jogo”, isto é, pavimentar o caminho para o sucesso no campo de uma determinada prática social (Maton; Chen, 2017).

Já o conceito de dispositivo epistêmico, de forma análoga à ação exercida pelo dispositivo pedagógico sobre o discurso pedagógico (Bernstein, 2003), regula a maneira em que as afirmações sobre o conhecimento são legitimadas, seja a partir de relações externas de poder ou por princípios intrínsecos ao próprio conhecimento. O dispositivo epistêmico condiciona a produção de conhecimento, e o controle sobre o dispositivo permite o acesso às regras ou princípios que legitimam as afirmações sobre o conhecimento, sobre a filiação de novos praticantes ao campo profissional, sobre as suas práticas e assim por



diante: “Quem detém ou controla o dispositivo epistêmico possui os meios para definir a estrutura e a gramática do campo” (Moore; Maton, p. 161, 2001).

De acordo com Maton, a TCL é uma abordagem para o estudo e intervenção em qualquer tipo de prática, não estando confinada ao campo da educação. Ela tem sido utilizada para pesquisar campos tão diversos como museus (Carvalho, 2010), práticas legais (Martin, 2012), balé (Lambrinos, 2019), jazz (Richardson, 2019). Na educação ela tem sido empregada no estudo de diferentes disciplinas escolares e universitárias, como por exemplo, em História (Martin; Maton; Matruggio, 2010), Música (Carroll, 2017), Física (Georgiou, 2014), Biologia (Macnaught *et al.*, 2013) e Química (Blackie, 2014).

Para Maton, a TCL possibilita trazer para o primeiro plano da pesquisa o conhecimento, objeto que, de acordo com ele, não recebia a devida importância, constituindo, portanto, um paradoxo ou um “ponto cego” para a pesquisa. No campo da educação, em particular, as pesquisas costumam voltar-se para os modos como os estudantes aprendem, obscurecendo-se o papel assumido por aquilo que se aprende. Ao trazer o conhecimento para o primeiro plano da pesquisa, a teoria permite compreender como as diferentes formas de conhecimento relacionam-se com as práticas pedagógicas. Ademais, ao evidenciar os diferentes tipos de conhecimento e suas transformações, o uso da TCL pode nos indicar as maneiras mais idôneas para a prática de seu ensino.

Por meio do estudo dos códigos de

legitimação e de suas variações ao longo do tempo, a TCL dispõe dos meios para descrever aquilo que produz as diferentes estruturas ou formas de conhecimento, isto é, os seus princípios geradores e, por meio de seus conceitos, analisar as formas assumidas pelo conhecimento nas práticas sociais. A TCL também permite abordar aspectos acerca da socialização dos atores nos diferentes campos do saber, ressaltando o papel que o conhecimento cumpre nas disposições que os praticantes adquirem ao tornarem-se conhecedores.

Os conceitos desenvolvidos pela TCL permitem-nos focar a análise nos atributos do conhecimento, seja expresso sob a forma escrita, falada, em imagens e mesmo em gestos, potencializando a abordagem de sua multimodalidade. Os princípios organizadores que constituem os códigos de legitimação estão compreendidos em diferentes dimensões ou aspectos do conhecimento, e por isso a TCL é caracterizada por sua *multidimensionalidade*. Com efeito, cada dimensão tem seus próprios códigos, e os princípios organizadores são conceitualizados e operacionalizados analiticamente em termos de um *continuum* de forças. Ressalta-se também que é possível empregar, de forma independente, os conceitos e dimensões nas pesquisas.

Até o momento três dimensões da TCL foram desenvolvidas em estudos empíricos: a Especialização, a Semântica e a Autonomia (ver Figura 1). Das três, a dimensão Semântica foi a mais rapidamente disseminada em pesquisas, e a Autonomia apresenta um desenvolvimento mais recente. As seções seguintes deste texto irão



discutir cada uma das dimensões, juntamente com suas aplicações em pesquisas empíricas realizadas no contexto latinoamericano.

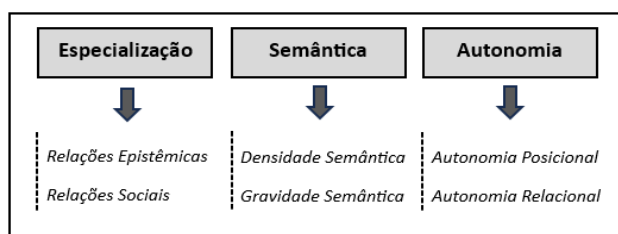


Figura 1: As três dimensões da TCL: Especialização, Semântica e autonomia. Fonte: Autores.

O uso da TCL em pesquisas empíricas realizadas em variados campos de prática vem confirmar a amplitude de seu uso: diferentes áreas do conhecimento e de formação profissional, diversos tipos de dados empíricos. A TCL, como insiste Maton, é uma teoria prática: ela funciona como uma caixa de ferramentas com a qual o pesquisador escolhe qual instrumento lhe é mais adequado para responder a sua inquirição original. Adicionalmente, para utilizar a TCL em pesquisas empíricas, os pesquisadores precisam criar ou adaptar *dispositivos de tradução*, que são instrumentos de análise que tornam os conceitos teóricos operacionalizáveis frente aos dados empíricos da investigação particular que empreendem (Santos, 2023). Além da criatividade necessária para o desenvolvimento dos dispositivos de tradução, sua presença nas pesquisas possibilita um uso mais explícito e transparente da teoria e, em consequência, um melhor julgamento de sua contribuição para a diminuição da brecha de conhecimento que as pesquisas focalizam.

Ademais da Austrália e África do Sul, países onde atuam os nomes mais referenciados da teoria - Karl Maton, Yaegan Doran, Karen Wolff, Lee Ruszniak, entre outros -, a TCL atualmente conta com pequenas comunidades de pesquisadores e estudiosos avulsos em inúmeros países como Japão, China, Brasil, México, Argentina, Dinamarca, Suécia, Estados Unidos e Nigéria, vinculados a distintos campos do conhecimento: educação, linguística, artes, engenharia, ciências da natureza. No campo da educação, suas pesquisas abrangem diferentes níveis de escolarização, desde a educação básica até as universidades. Nele, têm sido estudados como objeto de pesquisa práticas de sala de aula, exames e avaliações, currículos e programas, materiais didáticos e produções escritas dos alunos. E, embora a maioria das pesquisas tenha um caráter mais qualitativo, dirigidas ao âmbito microssocial, a TCL também pode ser usada em pesquisas quantitativas, com o uso de questionários, e endereçadas a um universo macrossocial.

Outro aspecto que merece destaque é o uso da TCL em conjunto com a Linguística Sistêmico-Funcional (doravante LSF), uma teoria da linguística que também tem sido usada na pesquisa em educação e que está, assim como a TCL, orientada para a compreensão da construção de significados (Martin, 2020). O emprego acoplado entre as duas teorias tem se apoiado em uma complementação de percepções que ambas fornecem sobre os recursos linguísticos mobilizados na construção e comunicação dos significados. A exploração do uso da TCL em conjunto com a LSF, apesar dos desafios teórico-



metodológicos para pesquisadores que não dominam bem a área da linguística, pode ser considerada uma das fronteiras do desenvolvimento da TCL e vice-versa.

Não se almeja obter soluções universais para os inúmeros problemas educacionais com a TCL, mas, por meio dela, proporcionar a professores e formadores um conhecimento que possa ser útil, uma vez que este conhecimento seja validado em seus contextos de atuação. Os conceitos de ondas semânticas e de viagens de autonomia – discutiremos eles mais adiante neste artigo – são exemplos derivados da teoria, e que podem ser empregados na organização dos conteúdos de ensino tanto nas práticas como no próprio currículo. A TCL também almeja revelar as “regras do jogo”, isto é, as bases do êxito ou o “conhecimento poderoso” que aprendizes e conhecedores devem dominar a fim de serem bem sucedidos nas práticas que participam; neste mesmo anseio encontra-se associada a reivindicação de a teoria estar comprometida com a justiça social, ao contribuir com a construção de igualdade de oportunidades no campo da educação.

A TCL assume um compromisso com o desenvolvimento de práticas de ensino capazes de proporcionar que o aprendiz construa novo conhecimento a partir daquele previamente aprendido, e também que possa transferir e aplicar o novo conhecimento em outras situações e contextos diferentes daqueles em que este foi adquirido. Em termos pedagógicos, essas são as bases para a acumulação do conhecimento, em oposição ao segmentalismo, que ocorre quando o

conhecimento, desde a sua aquisição, está completamente mergulhado em um único contexto.

A seguir, apresentamos as dimensões da TCL já desenvolvidas e validadas em pesquisas empíricas, na ordem temporal de seu desenvolvimento.

## ESPECIALIZAÇÃO

Maton (2007) afirma que para cada estrutura de conhecimento corresponde uma estrutura de conhecedor. Primeira dimensão desenvolvida pela TCL, a Especialização baseia-se na premissa de que as práticas sociais são sobre *algo* e, simultaneamente, orientadas para *alguém*; elas envolvem, portanto, relações com os objetos de conhecimento e com os sujeitos das práticas, chamados de conhecedores pela teoria (Maton, 2014). Com isso, a dimensão Especialização da TCL pretende conceitualizar tanto o conhecimento especializado envolvido nas práticas quanto os seus conhecedores (Bié; Mortimer; Barreto, 2022). A partir dessa distinção básica entre o conhecimento e os conhecedores, a Especialização explora as *Relações Epistêmicas* e as *Relações Sociais*; as primeiras caracterizam as relações entre as práticas e seus objetos de conhecimento, enquanto as segundas, as relações entre as práticas e seus praticantes ou conhecedores. Segundo Maton (2014, p. 29), estas relações encaminham questões sobre *o que* pode ser legitimamente descrito como conhecimento e *quem* pode reivindicar ser um conhecedor legítimo em um campo de prática.



Operacionalmente, as Relações Epistêmicas (RE) e as Relações Sociais (RS) podem assumir valores fortes e fracos, e essa variação se dá em um *continuum* de forças, de modo que toda prática social pode ser caracterizada em termos das forças relativas de RE e RS. A representação da variação de ambas as relações em um mesmo plano cria um espaço tipológico e topológico, com infinitas possibilidades de combinação (ver Figura 2). No plano, cada quadrante representa um código de especialização, que podem ser descritos assim:

- *Códigos de conhecimento* (RE+, RS-): são códigos de práticas que enfatizam a posse de conhecimento especializado dos objetos de estudo como base para a atuação e desempenho dos seus praticantes;
- *Códigos de conhecedores* (RE-, RS+): são códigos de práticas em que a posse de conhecimento especializado assume menor importância, pois são enfatizados os atributos pessoais de seus praticantes na avaliação de sua atuação e desempenho;
- *Códigos de elite* (RE+, RS+): códigos cujas práticas enfatizam igualmente a posse de conhecimento especializado e os atributos especiais dos praticantes como as disposições legítimas para sua atuação e desempenho;
- *Códigos relativistas* (RE-, RS-): códigos de práticas em que a legitimidade da atuação e do desempenho não dependem nem da

posse de conhecimento especializado nem de determinados atributos especiais por seus praticantes, consideradas como um “vale tudo” (Santos, 2020).

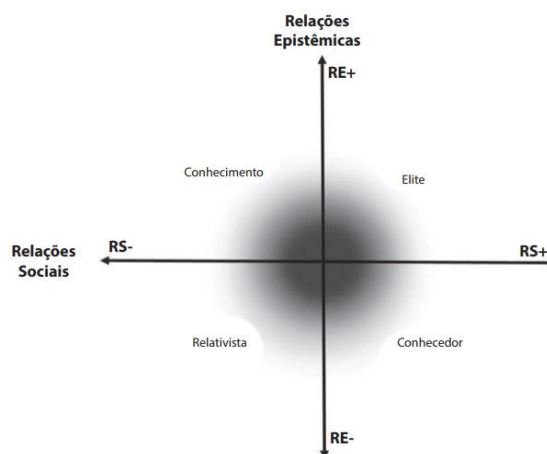


Figura 2: Plano da Especialização em seu espaço tipológico e topológico. Fonte: Adaptado de Maton (2014).

Nos campos de práticas, um código específico pode exibir dominância, mas há casos de conflitos entre códigos, em que a legitimação como conhecedor no campo indique a aquisição de um tipo de código, porém os conhecedores fazem uma “leitura” de um código diferente. Um exemplo desse conflito entre códigos foi o estudo realizado por Chen (2010) com estudantes chineses em universidades australianas. A pesquisa evidenciou que, como resultado das experiências educacionais na China, os estudantes possuíam disposições para os *códigos de conhecimento*. Entretanto, a base da legitimidade no ambiente educacional australiano sustentava-se nos atributos dos praticantes, ou seja, os *códigos de conhecedores* eram dominantes. Com efeito, esses estudantes não se



reconheceram como conhecedores legítimos naquele ambiente ao qual eles atribuíram equivocadamente um *código relativista*. É importante destacar que também há situações em que não é possível caracterizar um tipo de código como dominante no campo, e outras situações em que o código dominante muda com o tempo.

Na dimensão Especialização a distinção entre as RE e as RS implica em outros dois planos: o epistêmico e o social, o que dá origem ao modelo conhecido como 4K (Wilmot, 2019). O plano social explora o tipo de conhecedor que está habilitado ou legitimado pela prática, e os tipos de interação social que moldam o *olhar* do conhecedor. Neste plano, os diferentes tipos de conhecedores podem ser descritos fazendo-se uso das *Relações Subjetivas* (RS) e das *Relações Interacionais* (RI). Estes dois princípios podem variar ao longo de um *continuum* de forças, e quando dispostos em uma intersecção no plano social dão origem a quatro tipos possíveis de *olhares*, como exibido na Figura 3. Cada olhar representa os diferentes modos que os conhecedores vêm a adquirir o conhecimento do campo da prática.

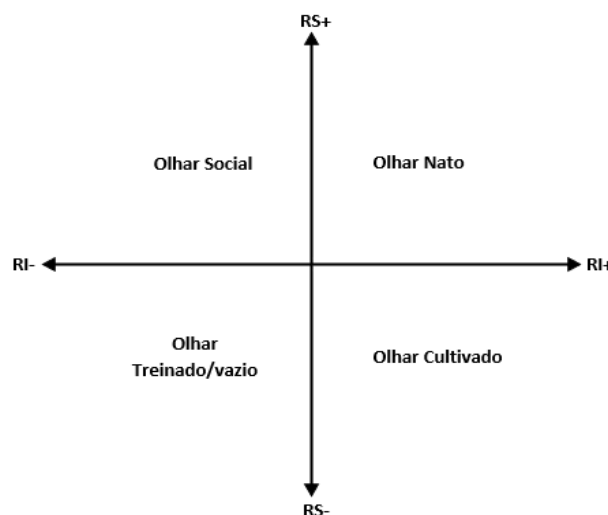


Figura 3: Olhares dos conhecedores. Fonte: Adaptado de Oliveira (2021).

As relações epistêmicas, por sua vez, permitem distinguir entre *Relações ônticas*, que se dão entre as práticas e seus objetos de conhecimento, e as *Relações discursivas*, que representam as relações das práticas de conhecimento entre si. Em consequência, as primeiras controlam “o que” é considerado o legítimo objeto para a prática de conhecimento, e as últimas controlam a abordagem adequada para o estudo do objeto de conhecimento. De modo semelhante ao plano social, a intersecção do *continuum* de forças das relações ônticas e das relações discursivas dá origem ao plano epistêmico, em cujos quadrantes se distribuem os *insights* (ver Figura 4). Observa-se na literatura que nem toda pesquisa empírica envolvendo a dimensão Especialização inclui o modelo 4K na análise que realiza, pois a caracterização se limita à definição dos códigos de especialização, sem envolver o estudo dos olhares e insights.

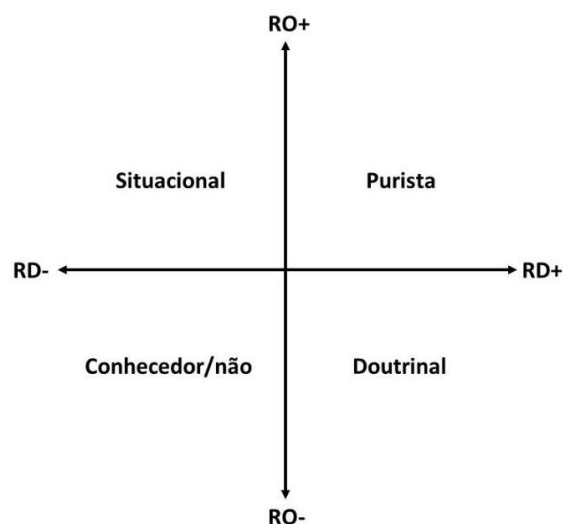


Figura 4: Plano epistêmico com as posições dos *insights*: situacional, purista, doutrinal e conhecedor/não. Fonte: Oliveira (2021).

Por sua versatilidade em focar simultaneamente o conhecimento e os conhecedores nos campos das práticas sociais, os princípios e conceitos da dimensão Especialização são produtivos para a investigação acerca da formação profissional. Com efeito, pesquisas em educação que utilizam a Especialização e o modelo 4K têm se reportado principalmente à educação superior, e envolvem o desempenho acadêmico de estudantes, as práticas de avaliação e estudos sobre o currículo da formação, em diferentes áreas do conhecimento (Wilmot, 2019). No Brasil, Santos (2020) sugere a necessidade de pesquisas empíricas na formação de professores de Ciências da Natureza, e Bié, Mortimer e Barreto (2022) investigaram o modelo 4K junto a agricultores familiares que se capacitaram em técnicas de agrofloresta, em uma comunidade brasileira. Esta pesquisa objetivou estudar como os agricultores entrevistados se posicionavam frente ao conhecimento que lhes era ofertado durante o

treinamento e como se percebiam como conhecedores. Os autores também discutem aspectos referentes à aprendizagem das práticas agroflorestais. Baseados em seus resultados, Bié, Mortimer e Barreto (2022) indicaram caminhos didáticos inovadores para o treinamento e capacitação de agricultores com perfil semelhante àqueles entrevistados na pesquisa.

## SEMÂNTICA

A dimensão semântica da TCL fornece ferramentas para analisar sistematicamente a criação de significados como base para a legitimidade em vários domínios sociais e é a dimensão mais explorada em pesquisas empíricas. Por este motivo, iremos nos deter com maior atenção a ela. A ideia que dá origem à dimensão Semântica está explicitamente enraizada na ideia bernsteiniana de estruturas de conhecimento horizontais e hierárquicas (Bernstein, 1999; Maton, 2014), mas também se inspira em noções da LSF, como metáfora gramatical e densidade léxica (Martin; Maton, 2017). Ela explora as práticas em termos das suas estruturas semânticas; os seus princípios organizadores são dados por códigos semânticos configurados pela combinação de valores de *Gravidade Semântica* (GS) e *Densidade Semântica* (SD).

A Gravidade Semântica refere-se ao grau em que um significado está relacionado com um contexto. Uma maior gravidade semântica (GS+) indica que os significados são mais dependentes do contexto, enquanto uma menor gravidade semântica (GS-) representa uma menor dependência do contexto. A GS apresenta um



*continuum* de intensidades que podem mudar dinamicamente: fortalecendo-se com casos específicos e concretos ou debilitando-se com ideias generalizadas.

Um texto ou discurso<sup>1</sup> com um forte grau de GS (GS+) apresenta ou descreve casos, fenômenos e ações singulares ou exemplares, enquanto um texto ou discurso com um fraco grau de GS (GS-) apresenta generalidades e abstrações. No ensino das Ciências Naturais, por exemplo, um discurso que parte da descrição de um fenômeno - a queda livre, a combustão de algum material observado no cotidiano, o comportamento aparente dos insetos - e avança em direção à explicação do fenômeno e à expressão de alguma definição científica representa um movimento de enfraquecimento da GS. Já um discurso que apresenta uma generalização científica - a aceleração dos corpos em queda livre na superfície da Terra assume o valor da gravidade - para se dirigir a exemplos e situações que ilustram a operacionalização da lei geral - o cálculo da velocidade de um corpo em queda livre na Terra - representa um movimento de fortalecimento da GS.

Por seu turno, a densidade semântica (DS) refere-se à condensação de significados dentro das práticas (Maton, 2014). Ela pode ser relativamente mais forte (DS+) ou mais fraca (DS-) ao longo de um contínuo de forças com capacidade de gradação infinita. Uma maior densidade semântica significa práticas que condensam mais significados através de suas relações com outros significados. No processo de matematização da física, por exemplo, os conceitos físicos são condensados em

estruturas matemáticas abstratas (Bocheco; Cruz; Machado, 2022). O grau em que esses significados são condensados nessas estruturas pode ser analisado em termos de DS. Por exemplo, a segunda lei de Newton relaciona conceitos como força, massa e aceleração na equação  $\vec{F} = m\vec{a}$ . Esta equação tem uma densidade semântica elevada, pois condensa vários conceitos físicos em uma expressão matemática relativamente simples.

O contexto em que os termos são utilizados pode alterar o seu significado. Por exemplo, o termo "álcool", no contexto cotidiano, pode se referir a bebidas alcoólicas (Cranwell; Whiteside, 2020). No contexto da ciência química, no entanto, adquire um significado complexo resultante de classificações e taxonomias (álcoois primários, álcoois secundários, etc.), tipo de reações, comportamento ácido/básico, etc. Em uma situação de aprendizagem ou em uma conversa acadêmica, o estudante tem de determinar rapidamente qual a propriedade dos álcoois, inserida nesta complexa rede semântica de significados, que é importante compreender. Pode argumentar-se que o termo "álcool", no contexto químico, tem uma DS mais forte do que no contexto cotidiano; em consequência, o grau de condensação dentro de um símbolo ou prática está relacionado à estrutura semântica na qual ele está localizado (Maton; Doran, 2017).

Ao combinar diferentes forças de GS e DS em um plano semântico, são definidos os *códigos semânticos* (ver Figura 5). Os códigos semânticos podem ser conceituados como princípios organizacionais subjacentes que estruturam o

<sup>1</sup> Texto e discurso aqui são consideradas como linguagens multimodais.



discurso e condensam os significados em determinadas áreas do conhecimento. Por exemplo, os significados cotidianos exibem um código prosaico (GS+, DS-) e os conceitos acadêmicos exibem um código rizomático (GS-, DS+). As combinações de intensidades relativas de GS e DS definem os seguintes códigos semânticos:

- *Código rizomático* (GS-, DS+): significados condensados independentes do contexto.
- *Código prosaico* (GS+, DS-): significados mais simples e dependentes do contexto.
- *Código rarificado* (GS-, DS-): significados mais simples e independentes do contexto.
- *Código mundano* (GS+, DS+): significados condensados e dependentes do contexto.

Esses códigos caracterizam as "regras do jogo" na criação de significados em diferentes domínios sociais. Por exemplo, a pesquisa acadêmica geralmente usa códigos rizomáticos em artigos de periódicos que apresentam ideias complexas e descontextualizadas. Por outro lado, o treinamento científico no local de trabalho pode empregar códigos mais prosaicos com significados diretos e contextualizados.

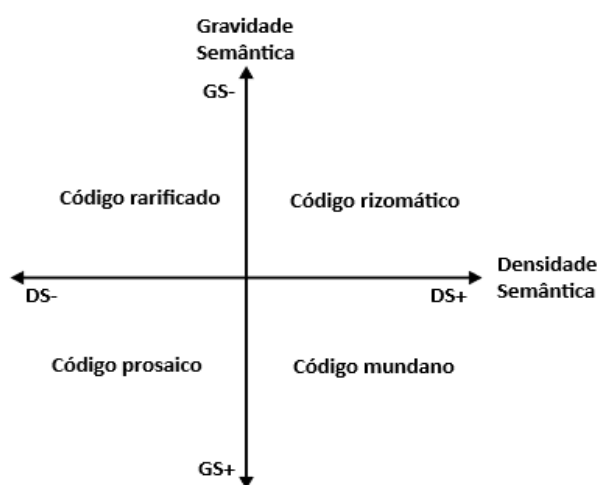


Figura 5 Plano semântico. Adaptado de Maton (2020,

p. 64).

O conceito de perfil semântico rastreia as variações nos valores de GS e/ou DS ao longo do tempo ou de um texto (Santos; Mortimer, 2019), revelando a dinâmica da criação de significados no interior das práticas. No ensino das Ciências da Natureza, por exemplo, o estudo do perfil semântico do discurso do professor em sala de aula revelou-se uma ferramenta analítica útil para revelar mudanças entre diferentes níveis de condensação semântica resultantes de explicações e interações discursivas (Duque; Escudero, 2023). A análise do perfil semântico do discurso dos professores ao longo do tempo pode fornecer informações valiosas sobre as estratégias utilizadas para apresentar ideias científicas, para as transições entre diferentes níveis de abstração e contextualização, processos por meio dos quais o conhecimento científico é construído na sala de aula (Cutrera; Silva Júnior; Santos, 2022).

Os perfis semânticos podem assumir diferentes formas. Alguns perfis típicos são apresentados na Figura 6. Uma linha plana na parte inferior do plano semântico indica que o conhecimento tem uma GS fraca e uma DS forte, ou seja, que seu discurso é abstrato e recheado de termos técnicos articulados em uma linguagem matemática e simbólica (B). Uma linha plana na parte superior indica uma GS elevada e uma DS fraca, ou seja, um conhecimento contextualizado expressado em uma linguagem natural que empregamos em nossa vida cotidiana (A). Por fim, uma onda semântica (C) exhibe o movimento de variação entre estes valores extremos ao longo do tempo. Os perfis semânticos podem, dessa forma,



revelar diferentes ritmos (ou a ausência deles) na construção do conhecimento. As suas amplitudes e frequências podem variar bastante, correspondendo a alterações entre os níveis de abstração e de tecnicidade, e de concretude e simplicidade da linguagem utilizada na prática. Por sua vez, os perfis de linhas planas extremas mostram discretos intervalos semânticos, quando comparados com aqueles presentes em uma onda semântica. Embora a GS e a DS variem frequentemente de forma inversa, podem ser traçados perfis separados para cada um desses princípios.

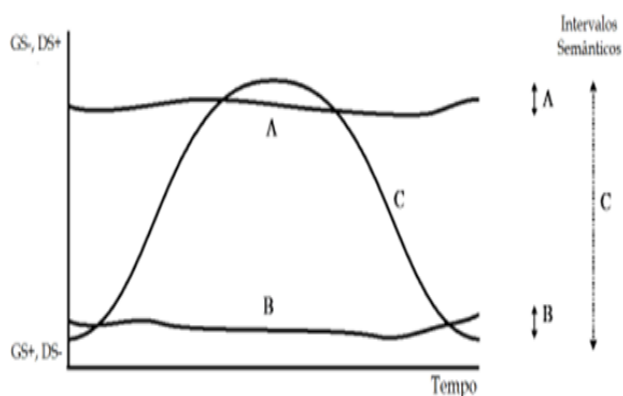


Figura 6. Perfis semânticos. Fonte: adaptado de Maton (2020, p. 67).

Para favorecer a aprendizagem acumulativa (Maton, 2014), sugere-se que as práticas de ensino alternem a introdução de construções teóricas (GS-/DS+), a apresentação de exemplos contextuais (GS+/DS-) e a reconexão entre os exemplos e os princípios (GS-/DS+). As práticas de ensino que modelam as ondas semânticas, reforçando progressivamente a independência do conhecimento dos contextos e a condensação dos seus significados, podem ajudar os alunos a ganharem fluência na utilização do conhecimento em novas situações. No entanto, é provável que os

intervalos e variações apropriadas para a GS e DS sejam diferentes entre as distintas disciplinas, e dependerem também da experiência e do conhecimento prévio dos alunos, das fases de aprendizagem, entre outros fatores que precisam ser levados em conta na modulação idônea das ondas semânticas em cada sala de aula.

Sem pretender sermos exaustivos, é possível identificar diferentes temas prioritários na investigação latino-americana centrada na dimensão semântica da TCL. Um primeiro grupo de investigação diz respeito à aplicação da dimensão semântica do TCL à análise das interações discursivas em sala de aula e das práticas pedagógicas em contextos educativos (Santos; Andrade; Wartha, 2022; Duque; Escudero, 2023; Pinto; Wartha, 2021). Por exemplo, Jiménez *et al.* (2016) caracterizam, por meio de perfis semânticos, as diferentes mudanças no discurso pedagógico na sala de aula de Ciências Naturais e identificam os movimentos entre o discurso científico e o discurso cotidiano para descrever as ondas semânticas que os professores constroem com seus alunos. Outro grupo de estudos centra-se na análise de diferentes tipos de materiais educacionais utilizando a dimensão semântica do TCL. Por exemplo, Almeida, Silva Júnior e Santos (2021) e Almeida e Santos (2023) desenvolveram dispositivos de tradução para estudar a gravidade semântica em textos de Química. Valentim e Mortimer (2021) analisaram a densidade semântica em duas seções de um livro didático de mecânica quântica amplamente utilizado no ensino superior, a fim de entender como esse texto influencia a aprendizagem da Física. Outras

pesquisas se concentram no desenvolvimento de dispositivos de tradução para o estudo da dimensão Semântica (Bocheco; Cruz; Machado, 2022; Santos; Andrade; Wartha, 2022; Santos; Silva Junior; Mortimer, 2023; Santos; Mortimer, 2019). Em particular, Barreto *et al.* (2021) exploram o uso de dois dispositivos de tradução já descritos na literatura para analisar um fragmento de uma aula universitária de Bioquímica, e desenvolvem um novo dispositivo baseado na ciência de redes para analisar a "constelação de significados" no discurso de sala de aula. Por fim, alguns estudos apresentam propostas concretas para incorporar o uso da dimensão semântica do TCL nos processos de formação inicial ou continuada de professores de Química (Cutrera; Silva Júnior; Santos, 2022).

## AUTONOMIA

O princípio da Autonomia refere-se ao grau de isolamento ou de independência de um conhecimento ou de uma prática no interior de um dado contexto (Garraway; Reddy, 2016). Em consequência, a dimensão Autonomia é a mais apropriada dentre as dimensões da TCL para explorar a integração do conhecimento, pois essa dimensão examina as relações entre diferentes conjuntos de práticas e conhecimentos por meio de seus princípios organizadores concebidos como *códigos de autonomia* (Maton; Howard, 2021). Em seu desenvolvimento, Maton considera o conceito de campo em Bourdieu e, a partir da ideia de estrutura de campo, distingue entre *Autonomia Posicional* e *Autonomia Relacional* (2005).

A Autonomia Posicional (PA) refere-se ao

distanciamento entre os constituintes de um contexto ou de uma categoria em relação aos constituintes de outro contexto ou categoria; a Autonomia Relacional (RA) refere-se à forma como os constituintes de um campo se relacionam entre si (Maton; Howard, 2018). Em outras palavras, PA é um indicador para o grau de pertencimento do conhecimento ou da prática a um determinado contexto, e RA um indicador da adesão dos propósitos de uma prática a seu contexto específico. Estes dois conceitos permitem compreender como integrar, com sucesso, diferentes conhecimentos em uma mesma prática (Souza; Santos, 2022).

De forma semelhante aos conceitos operadores das outras dimensões da TCL, PA pode assumir distintos valores em um *continuum* de forças, sendo os valores mais fortes indicadores de um maior isolamento entre os conhecimentos e as práticas, e os mais fracos indicadores de um isolamento menor e, em consequência, de múltiplas relações entre os constituintes da prática. A variação da força nos valores assumidos por RA são relativos à uniformidade ou heterogeneidade na orientação de objetivos e finalidades entre os constituintes da prática. Para acompanhar a evolução nos valores de PA e RA em uma determinada prática social empregamos o *plano de autonomia* (Ver Figura 7), que emerge quando PA e RA se interseccionam tipológica e topograficamente, podendo assumir diferentes níveis de força. Cada quadrante resultante neste plano representa um código de autonomia, que representam, cada tipo de código, combinações particulares dos valores assumidos por PA e RA.



Estes códigos são chamados de Soberano, Projetado, Introjetado e Exótico. Para os códigos soberanos (PA+, RA+), os constituintes das práticas estão fortemente isolados e suas práticas apresentam princípios autônomos; para os códigos projetados (PA+, RA-), seus constituintes também estão fortemente isolados, porém suas práticas apresentam princípios heterônomos; para os códigos introjetados (PA-, RA+), as posições entre os constituintes das práticas são fracamente isoladas e seus princípios são autônomos; para os códigos exóticos (PA-, RA-), as posições entre os constituintes das práticas são fracamente isoladas e seus princípios são heterônomos (Souza; Santos, 2022).

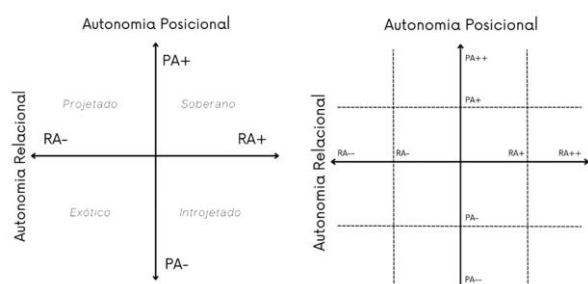


Figura 7. Planos de Autonomia. Fonte: Souza; Santos (2022) adaptado de Maton; Howard (2018).

Para desenvolvermos um plano de autonomia para uma prática específica, é necessário recorrer ao que Maton considera como o *alvo* da prática. Um alvo representa o ponto de partida de uma prática e relaciona-se com o seu objetivo. A exemplo temos aulas de Ciências, em que a autonomia posicional é determinada pelo *conteúdo-alvo* da prática pedagógica, e a autonomia relacional é determinada pelo *objetivo-alvo* dessa prática. Neste sentido, a ideia

de alvo expressa a finalidade de prática realizada em determinado contexto (Maton; Howard, 2018; 2020).

Uma análise de uma prática deve evidenciar os movimentos ou “viagens” entre os diferentes códigos em um intervalo de tempo ou na sequência de um texto. A representação das viagens de autonomia no plano (ver Figura 8) ajuda a compreender como os atores realizam os propósitos assumidos pela prática e também a verificar se essas realizações facilitam ou dificultam a integração dos constituintes da prática.

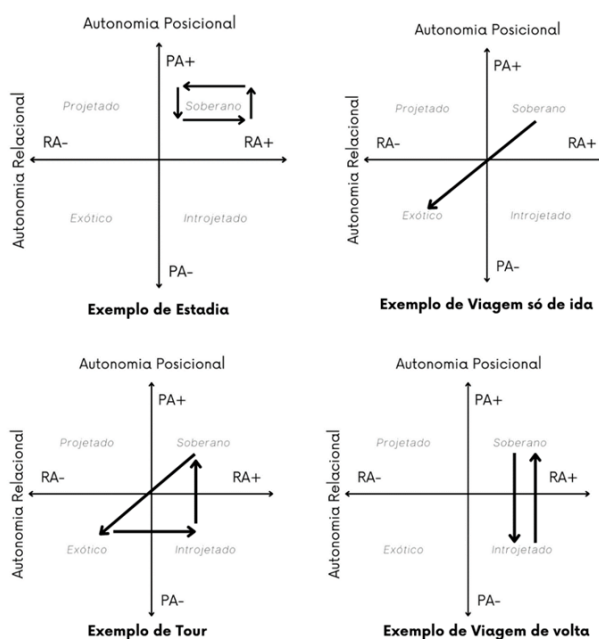


Figura 8. Viagens de Autonomia. Fonte: Souza; Santos (2022) adaptado de Maton e Howard (2018).

O desenvolvimento da dimensão Autonomia na TCL é recente, e poucas pesquisas empíricas empregaram essa dimensão. Na pesquisa em educação, a Autonomia tem sido usada na investigação sobre a interdisciplinaridade, uma vez que seus conceitos permitem o estudo da



integração de diferentes tipos de conhecimentos. A exploração da Autonomia nos contextos educacionais tem o potencial de caracterizar os modos mais eficazes de integrar diferentes conhecimentos e práticas pedagógicas. Souza; Santos (2022) publicaram um artigo de revisão sistemática sobre a dimensão Autonomia, que incluiu publicações até o ano de 2021; nenhuma delas havia sido publicada em português ou espanhol. Cutrera, Souza e Santos (2024) analisaram as práticas de ensino da Lei de Ohm de um residente de licenciatura em Física. Eles observaram que as interações se alinhavam com os conceitos da Lei de Ohm, mas também divergiam para procedimentos matemáticos tangenciais e exemplos cotidianos. Traçar as diferentes viagens de Autonomia contribuiu para identificar os obstáculos que professores principiantes de Física se deparam ao coordenar o conteúdo curricular, os objetivos e a participação dos estudantes durante suas práticas de ensino.

Aqueles que desejam empregar a dimensão Autonomia na educação em Ciências podem encontrar nela a possibilidade de realizar análises e conceber práticas educativas mais assertivas a diferentes contextos educacionais quando realizadas por diversos atores.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este artigo apresentou a TCL e seus principais conceitos, e descreveu as três dimensões já conceitual e empiricamente desenvolvidas: a Semântica, a Autonomia e a Especialização; juntamente com cada dimensão em separado,

apresentamos exemplos de pesquisas sobre cada uma dessas dimensões realizadas na América Latina. Embora não seja intenção do artigo apresentar uma revisão sistemática da literatura sobre a TCL, buscamos proporcionar um panorama dos temas escolhidos que os investigadores em educação em Ciências desta região têm adotado em suas pesquisas. Por meio dessas referências, também buscamos oportunizar uma visão geral que seja útil para pesquisadores iniciantes e profissionais interessados em utilizar a TCL em suas próprias pesquisas e práticas na educação científica na América Latina.

Como afirmamos anteriormente, o uso da TCL tem se disseminado entre os pesquisadores em educação em Ciências. Por ser uma teoria relativamente recente, as pesquisas empíricas podem contribuir com o seu desenvolvimento conceitual e metodológico, e este é um objetivo que deve ser levado em consideração nas práticas de pesquisa baseadas na TCL. Adicionalmente, como uma teoria prática, ela estabelece uma relação dialética entre os conceitos e os fenômenos estudados, de forma que os primeiros são validados à luz de sua operacionalidade frente ao mundo empírico.

Ademais, pode-se acrescentar a essa característica o fato de a TCL apresentar uma “gramática forte”. Isso quer dizer que essa teoria é “potencialmente capaz de orientar a atuação sobre o real de um modo teoricamente fundamentado” (Santos, 2023, p. 35). Em consequência, do conhecimento gerado a partir do engajamento da TCL nas práticas podem emergir alternativas para a ação social, desestabilizando e modificando os





códigos de legitimação que os conhecedores introjetaram, historicamente, em sua agência.

Outro destaque entre as tendências no desenvolvimento da TCL é o seu uso acoplado à LSF. Apostamos que as pesquisas sobre linguagem e discurso na educação científica têm a ganhar com a incorporação em conjunto desses marcos teóricos, por se dirigirem, simultaneamente, à linguagem e ao conhecimento, portanto, à criação e construção de significados. Além disso, a TCL tem sido usada como linguagem de mediação em pesquisas empíricas que envolvem conceitos como o de Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (Langsford, 2020). Este conhecimento que a TCL tem nos ofertado relativo às práticas da educação científica tem potencial para aperfeiçoar a tarefa docente e a formação de professores de Ciências. Adicionalmente aos conceitos operacionais que caracterizam os códigos de legitimação nas práticas, as noções de ondas semânticas e viagens de autonomia têm sido produtivas na exploração de práticas de ensino e aprendizagem mais eficazes em Ciências.

Como um marco sociológico, a TCL mantém-se próxima das lutas pela legitimidade que se dão nos campos das práticas sociais e se apresenta como uma teoria comprometida com a promoção da equidade e da justiça social. Consideramos que este último aspecto tem sido, entretanto, negligenciado pelos pesquisadores, e permanece como uma promessa a ser cumprida pela teoria.

Outra faceta da TCL à qual os pesquisadores precisam prestar atenção refere-se à construção dos dispositivos de tradução, um elemento central

para a boa aplicação da teoria em pesquisas empíricas. Não é incomum que os resultados de investigações se vejam comprometidos pela concepção equivocada desses instrumentos de análise. Apesar dessas fragilidades, acreditamos que a disseminação da TCL no campo da pesquisa contribuirá para que praticantes e conhecedores aperfeiçoem seus dispositivos de tradução e possam vir a realizar este potencial de justiça social reivindicado pela teoria.

## AGRADECIMENTOS

Ao CNPq - Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico.

À FAPESB - Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia.

À UEFS - Universidade Estadual de Feira de Santana.

Ao GEPECS – Grupo de Estudos e Pesquisa Ensino de Ciências e Sociedade.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, L. A.; SANTOS, B. F. Um Dispositivo de Tradução para o estudo da Gravidade Semântica em textos de Química. *In: XIV Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2023, Caldas Novas - GO. Anais [...].* Campina Grande: Realize Editora, 2023. p. 1-12.

ALMEIDA, L. A.; SILVA JÚNIOR, A. J.; SANTOS, B. F. Semantic Gravity and Contextualization in the Chemistry Questions of



- the Brazilian National High School Examination. **IOSTE Letters**, [S. l.] v. 1, p. 53-59, 2021.
- BARRETO, L. P., *et al.* The Use of Different Translation Devices to Analyze Knowledge-Building in a University Chemistry Classroom. **Research in Science Education**, [S. l.], v. 51, p. 135 –152, 2021.
- BERNSTEIN, B. Vertical and Horizontal Discourse: An essay. **British Journal of Sociology of Education**, [S. l.], v. 20, n. 2, p. 157 – 173, 1999.
- BERNSTEIN, B. **CLASS, CODES AND CONTROL, Vol. IV. The Structuring of Pedagogic Discourse**. 2nd Ed. New York: Routledge, 2003, 211 p.
- BIÉ, G.; MORTIMER, E. F.; BARRETO, L. P. Aplicando a dimensão da especialização (TCL) ao discurso de agricultores durante uma prática agroecológica. **InterMeio: revista do Programa de Pós-Graduação em Educação**, Campo Grande, MS, v.28, n.55, p.116-140, jan./jun. 2022.
- BLACKIE, M. A. L. Creating semantic waves: Using Legitimation Code Theory as a tool to aid the teaching of chemistry. **Chemistry Education Research and Practice**, [S. l.], v.15, n. 4, p. 462-469, 2014.
- BOCHECO, O.; CRUZ, F. F. S.; MACHADO, S. S. L. Densidade semântica de estruturas físico-matemáticas e a abordagem da matemática no ensino de física. **Revista de Enseñanza de la Física**, [S. l.], v. 34, p. 47–54, 2022.
- CARROLL, C. L. **Playing the Field: An Australian Case Study of Student Popular Musicians' Informal Learning in Senior Secondary Classroom Music Education**. 2017. 361 p. Thesis (Doctor of Philosophy) - Sydney Conservatorium of Music, University of Sydney, Sydney Australia, 2017.
- CARVALHO, L. F. **A sociology of informal learning in/about design**. 2010. 263 p. Thesis (Doctor of Philosophy) - Faculty of Architecture, Design and Planning, University of Sydney, Sydney Australia, 2010.
- CHEN, R. T-H., **Knowledge and knowers in online learning: investigating the effects of online flexible learning on student sojourners**. 2010. 303 p. Thesis (Doctor of Philosophy) - Faculty of Education, University of Wollongong, 2010.
- CRANWELL, P. B.; WHITESIDE, K. L. Investigation into the Semantic Density and Semantic Gravity Wave Profile of Teachers When Discussing Electrophilic Aromatic Substitution (SEAr). **Journal of Chemical Education**, [S. l.], v. 97, n. 10, p. 3540–3550, 2020. DOI: 10.1021/acs.jchemed.0c00571.
- CUTRERA, G.; SILVA JÚNIOR, A. J.; SANTOS, B. F. Gravedad semántica y formación docente en química: un estudio de caso centrado en procesos de contextualización del contenido de la escritura reflexiva. **InterMeio: Revista do Programa de Pós-Graduação em Educação-UFMS**, Campo Grande, MS, v. 28, n. 55, p. 94–115, 2022.
- CUTRERA, G.; SOUZA, R.V.; SANTOS, B. F. Learning to teach Physics: Ohm's law and autonomy pathways in the apprenticeship of a teacher trainee. **Journal of Science Teacher Education**, 2024 [submetido].



- DUQUE, D. G. Z.; ESCUDERO, C. Análisis de la dimensión semántica en contextos de digitalización forzada: el caso de la enseñanza de termodinámica introductoria. **Revista de Enseñanza de la Física**, [S. l.], v. 35, n. 2, p. 103–116, 2023.
- ESSOP, M. F; ADENDORFF, H. Using Autonomy to understand active teaching methods in undergraduate science classes. *In*: BLACKIE, M. A.; ADENDORFF, H.; MOUTON, M. (Orgs.). **Enhancing Science Education: Exploring Knowledge Practices with Legitimation Code Theory**. New York: Routledge, 2023, cap. 9, p. 169 – 190.
- GARRAWAY, J; REDDY, L. Analyzing work-integrated learning assessment practices through the lens of autonomy principles, **Alternation: South Africa**, v. 23, n. 1, p. 285 – 308, 2016.
- GEORGIU, H. **Doing Positive Work: On student understanding of thermodynamics**. 2014. 305 p. Thesis (Doctor of Philosophy) - Faculty of Science, University of Sydney, Sydney Australia, 2014.
- JIMÉNEZ, J. P. C. *et al.* Olas de significado en la interacción profesor-alumno: análisis de dos clases de Ciencias Naturales de un 6to de primaria. **Ciência & Educação (Bauru)**, [S. l.], v. 22, n. 2, p. 335 – 350, 2016.
- LAMBRINOS, E. M. **Building Ballet: developing dance and dancers in ballet**. 2019. 304 p. Thesis (Doctor of Philosophy) - Faculty of Arts and Social Sciences, University of Sydney, Sydney Australia, 2019.
- LANGSFORD, D. H. **“Those who can think, teach”**: The pedagogical reasoning of pre-service teachers from diferente initial teacher education pathways. 2020. 304 p. Thesis (Doctor of Philosophy) – Faculty of Humanities, University of Witwatersrand, Johannesburg, 2020.
- MACNAUGHT, L. *et al.* Jointly constructing semantic waves: Implications for teacher training. **Linguistics and Education**, [S. l.], v. 24, n. 1, p. 50-63, 2013.
- MARTIN, J. L. Instantiation, realisation and multimodal musical semantic waves. *In*: KNOX, J. S. (Ed.) **To boldly proceed: Papers from the 39th International Systemic Functional Congress**, Sydney: ISFC, 2012, p. 183-188.
- MARTIN, J. R. Revisiting Field: Specialized knowledge in secondary school science and humanities discourse. *In*: MARTIN, J. R.; MATON, K.; DORAN, Y. J. (Orgs.). **Accessing Academic Discourse: Systemic Functional Linguistics and Legitimation Code Theory**. New York: Routledge, 2020, cap. 5 , p. 114 – 147.
- MARTIN, J. R.; MATON, K. Systemic Functional Linguistics and Legitimation Code Theory on Education: Rethinking field and knowledge structure. **ONOMÁZEIN**, Santiago, Número Especial SFL, p. 12 – 45, 2017.
- MARTIN, J.; MATON, K.; MATRUGLIO, E. S. Historical cosmologies: Epistemology and axiology in Australian secondary school history discourse. **Revista Signos**, Valparaíso, Chile, v. 43, n. 74, p. 433 – 463, 210.
- MASSI, L.; AGOSTINI, G.; NASCIMENTO, M. M. A Teoria dos Campos de Bourdieu e a Educação em Ciências: Possíveis Articulações e



Apropriações. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, [S. l.], v. 21, p. 1 – 29, jan. – dez. 2021.

MATON, K. **Knowledge and Knowers: Towards a realist sociology of education**. 1. ed. New York: Routledge, 2014. 256p.

MATON, K. Knowledge-knower structures in intellectual and educational fields. *In*: CHRISTIE, F.; MARTIN, J.R. (Eds.). **Language, knowledge and pedagogy. Functional linguistics and sociological perspectives**. London: Continuum, 2007. cap. 5, p. 87-108.

MATON, K. Languages of legitimation: The structuring significance for intellectual fields of strategic knowledge claims. *British Journal of Sociology of Education*, [S. l.] v. 21, n. 2, p. 147-167, 2000.

MATON, K. On knowledge structures and knower structures. *In*: MOORE, R.; ARNOT, M.; BECK, J.; DANIELS, H. (Orgs.). **Knowledge, power and educational reform: applying the sociology of Basil Bernstein**. New York: Routledge, 2006, cap. 3, p. 44 – 59.

MATON, K. Semantic waves: Context, complexity and academic discourse. *In*: MARTIN, J. R.; MATON, K.; DORAN, Y. J. (org.). **Accessing academic discourse: Systemic functional linguistics and legitimation code theory**. London: Routledge, 2020. cap. 3, p. 59–85.

MATON, K. Starting points: Resources and architectural glossary. *In*: MATON, K.; HOOD, S.; SHAY, S. (Eds.). **Knowledge-building: Educational studies in Legitimation Code**

**Theory**, London: Routledge, cap. 12, p. 233-43, 2016.

MATON, K.; Chen, R. T-H. Specialization from Legitimation Code Theory: How the basis of achievement shapes student success. *In*: MARTIN, J. R., MATON, K., WANG PIN; WANG ZHENHUA (Eds.). **Understanding Academic Discourse: Systemic Functional Linguistics and Legitimation Code Theory**, Beijing, Higher Education Press, 2017.

MATON, K.; DORAN, Y. J. Condensation: A translation device for revealing complexity of knowledge practices in discourse, part 2 - clausing and sequencing. *Onomázein*, [S. l.], n. 2, p. 77–110, 2017.

MATON, K.; DORAN, Y. J. Semantic density: A translation device for revealing complexity of knowledge practices in discourse, part 1 - wording. *Onomázein*, Santiago, Número Especial SFL, p. 46-76, 2017.

MATON, K.; HOWARD, S. K. Autonomy tours: Building knowledge from diverse sources. *Educational Linguistics Studies*, v. 2, p. 50-79, 2020.

MATON, K.; HOWARD, S. K. Successfully integrating mathematics into science teaching. *In*: MATON, K.; MARTIN, J. R.; DORAN, Y. J (Orgs.) **Teaching Science: Knowledge, language, pedagogy**. London: Routledge, 2021, cap. 2 , p. 23-48.

MATON, K.; HOWARD, S. K. Taking autonomy tours: A key to integrative knowledge-building, **LCT Centre Occasional Paper 1**, p. 1–35, 2018.



MOORE, R.; MATON, K. Founding the Sociology of knowledge: Basil Bernstein, Intellectual Fields, and the Epistemic Device. *In: MORAIS, A.; NEVES, I.; DAVIES, B.; DANIELS, H. (Orgs.). Towards a sociology of pedagogy: The Contribution of Basil Bernstein to Research.* New York: Peter Lang, 2001, cap. 7, p. 153 – 182.

MORAIS, A.; NEVES, I. Pedagogic Social Contexts: Studies for a Sociology of Learning. *In: MORAIS, A.; NEVES, I.; DAVIES, B.; DANIELS, H. (Orgs.). Towards a sociology of pedagogy: The Contribution of Basil Bernstein to Research.* New York: Peter Lang, 2001, cap. 8, p. 185 – 222.

OLIVEIRA, G. C. B. **Aplicando a dimensão da Especialização – TCL – ao discurso de agricultores com diferentes origens de formação do conhecimento especializado durante uma prática agroecológica.** 2021. 125 p. Dissertação (Mestrado em Conhecimento e Inclusão Social em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2021.

PINTO, B. C. N.; WARTHA, E. J. Dimensão semântica na sala de aula de Ciências: rodas de conversa como promotor de ondas semânticas. *Investigações em Ensino de Ciências*, [S. l.], v. 26, n. 3, p. 220 - 236, 2021.

RICHARDSON, S. A. **Teaching jazz: A study of beliefs and pedagogy using Legitimation Code Theory.** 2019. 310 p. Thesis (Doctor of Philosophy) - Faculty of Arts and Social Sciences, University of Sydney, Sydney Australia, 2019.

SANTOS, B. F. Linguagens de descrição, dispositivos de tradução e o vazio discursivo: teoria, prática e crescimento do conhecimento

científico com Basil Bernstein. *In: SANTOS, B. F. (Org.). A Sociologia de Basil Bernstein na Pesquisa em Educação em Ciências e Matemática.* São Carlos: Pedro & João Editores, 2023. cap. 1, p. 29 – 55.

SANTOS, B. F. Códigos de especialização na formação inicial de professores de ciências naturais. *In: CHAPANI, D. T; DUARTE, A. C. S; SANTOS, B. F. (Orgs.). A pesquisa e a formação de professores de ciências e matemática.* Curitiba: CRV, 2020, cap. 1, v. 1, p. 13-33.

SANTOS, B. F.; SILVA JÚNIOR, A. J.; MORTIMER, E. F. *In: BLACKIE, M. A.; ADENDORFF, H.; MOUTON, M. (Orgs.). Enhancing Science Education: Exploring Knowledge Practices with Legitimation Code Theory.* New York: Routledge, 2023, cap. 5, p. 82 – 102.

SANTOS, B. F.; MORTIMER, E. F. Ondas semânticas e a dimensão epistêmica do discurso na sala de aula de química. *Investigações em Ensino de Ciências*, [S. l.], v. 24, n. 1, p. 62–80, 2019.

SANTOS, H. F.; ANDRADE, D. G.; WARTHA, E. J. Análise do perfil semântico universitário da disciplina de termodinâmica no ensino remoto. *In: Congresso Internacional Movimentos Docentes, 2022, on-line. Anais [...]* Diadema: V&V Editora, 2022. p. 2072 - 2081.

SANTOS, J. P. M. *et al.* Uma caracterização das pesquisas em Ensino de Ciências e Matemática que utilizam Basil Bernstein publicadas no Brasil. *In: SANTOS, B. F. (Org.). A Sociologia de Basil Bernstein na Pesquisa em Educação em Ciências e Matemática.* São Carlos: Pedro & João Editores,



2023. cap. 3, p. 79 – 97.

SINGH, P. The knowledge paradox: Bernstein, Bourdieu, and beyond. **British Journal of Sociology of Education**, [S. l.], v. 36, n. 3, p. 487 – 494, 2015.

SOUZA, R. V.; SANTOS, B. F. Dimensão Autonomia da Teoria dos Códigos de Legitimação: o que sabemos até agora? **InterMeio: Revista do Programa de Pós-Graduação em Educação-UFMS**, v. 28, n. 55, p. 14-37, 2022.

VALENTIM, M.; MORTIMER, E. F. Análise do conhecimento em um livro texto de mecânica quântica: a densidade semântica. *In*: XIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2021, ENPEC EM REDES. **Anais [...]**. Campina Grande: Realize Editora, 2021. p. 1 - 8.

WILMOT, K. D. **Enacting knowledge in dissertations: an exploratory analysis of doctoral writing using Legitimation Code Theory**. 2019. 266 p. Thesis (Doctor of Philosophy) - Faculty of Arts and Social Sciences, University of Sydney, Sydney Australia, 2019.

