

Trajetória Hipotética de Aprendizagem (THA) e a Prática Docente: Contribuições e Desafios

The Hypothetical Learning Trajectory (THA) and Teaching Practice: Contributions and Challenges

Lucas Bochenek de Oliveira^a; Hallynnee Hellenn Pires Rossetto^{*ba}; Raimundo Nonato de Melo Filho^a; Beatriz Silva Zivich^b

^aUniversidade Anhanguera Uniderp, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática. MS, Brasil.

^bUniversidade Anhanguera Unopar, Programa de Pós-Graduação em Metodologias para Ensino de Linguagens e suas Tecnologias. PR, Brasil.

*E-mail: hallynnee.rossetto@cogna.com.br

Resumo

A Trajetória Hipotética de Aprendizagem (THA) foi concebida pelo pesquisador americano Martin Simon em 1995. Este instrumento possibilita ao docente conjecturar e delinear com maior detalhamento o percurso de ensino para que a aprendizagem seja significativa. Com este trabalho, buscamos responder à seguinte questão: como o processo de reformulação da THA contribui para a prática docente? O estudo realizado foi fundamentado em dissertações e teses publicadas no Brasil. A coleta de dados baseou-se em um levantamento realizado na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD) nos meses de fevereiro e março de 2024, utilizando-se a delimitação do tema “Trajetória Hipotética de Aprendizagem”. A pesquisa tem caráter qualitativo e interpretativo, com base na análise de conteúdo. Os resultados indicam que a reformulação da THA pode ter um impacto significativo na prática docente, proporcionando aos professores uma estrutura flexível e adaptável para planejar, implementar e avaliar o ensino. O estudo destacou aspectos importantes para a prática docente, como a personalização do ensino, a identificação de lacunas de aprendizagem, o estabelecimento de metas realistas, a avaliação formativa e o desenvolvimento profissional docente, provocando reflexões e compartilhamento de estratégias eficazes para práticas de ensino.

Palavras-chave: Formação de Professores. Planejamento. Reflexão sobre a Prática. Ensino.

Abstract

The Hypothetical Learning Trajectory (HLT) was conceived by American researcher Martin Simon in 1995. This tool enables teachers to conjecture and outline the teaching process in greater detail to ensure meaningful learning. This study seeks to answer the following question: how does the process of reformulating the HLT contribute to teaching practice? The study was based on dissertations and theses published in Brazil. Data collection was conducted through a survey in the Brazilian Digital Library of Theses and Dissertations (BDTD) in February and March 2024, using the keyword “Hypothetical Learning Trajectory”. The research is qualitative and interpretive in nature, based on content analysis. The results indicate that the reformulation of the HLT can have a significant impact on teaching practice, providing teachers with a flexible and adaptable framework for planning, implementing, and assessing instruction. The study highlighted important aspects of teaching practice, such as personalized instruction, identifying learning gaps, setting realistic goals, formative assessment, and professional development, fostering reflections and the sharing of effective teaching strategies.

Keywords: Teacher Education. Planning. Reflection on Practice. Teaching.

1 Introdução

A Lei de Diretrizes e Bases - LDB Lei Nº 9.394/1996 em seu artigo 13 evidencia que uma das incumbências dos docentes se refere à “elaborar e cumprir o plano de trabalho, segundo a proposta pedagógica do estabelecimento de ensino” (Brasil, 1996). Este instrumento visa detalhar quais serão os passos empregados para que os objetos de conhecimento sejam aprendidos numa sequência lógica e articulada pelos estudantes. Também sinaliza uma reflexão crítica sobre sua própria prática a tornando transformadora.

Entretanto esta tarefa, para muitos docentes, tem tomado conotações que reduzem suas potenciais contribuições ao contexto educativo. O plano de aula precisa ser reconfigurado de forma que não represente uma burocracia exigida pela direção. Martin Simon (1995) defende uma perspectiva na qual ressignifica as potencialidades do plano de aula com maior detalhamento. A abordagem proposta por Martin Simon

(1995) ao descrever a Trajetória Hipotética de Aprendizagem - THA, proporciona uma visão mais dinâmica e adaptativa do planejamento educacional, permitindo assim ao professor ajustar o percurso pedagógico conforme a realidade da sala de aula.

O autor, para ilustrar seu raciocínio, faz analogia a uma viagem. Imagine que você decidiu fazer uma viagem ao redor do mundo para conhecer lugares que nunca visitou: essa jornada não é feita de forma aleatória, mas também não segue um itinerário fixo. Então, você busca adquirir o máximo de conhecimento possível para planejar sua viagem. Pode planejar a jornada inteira ou apenas uma parte dela. Você traça um caminho com base nesse planejamento, mas precisa ajustá-lo constantemente conforme as condições que encontra. Continua a aprender sobre a viagem, as condições atuais e as regiões que deseja visitar. Com isso, ajusta a ordem dos destinos, o tempo de permanência e a natureza das visitas, de acordo com

as interações e descobertas feitas ao longo do caminho. Pode até incluir destinos que não conhecia antes de iniciar a viagem. O caminho que você percorre é a sua “trajetória”, enquanto o caminho previsto a qualquer momento é a sua “trajetória hipotética” (Simon, 1995).

A THA é um possível caminho que o professor elabora para que determinados objetos de conhecimento sejam aprendidos e objetivos sejam alcançados. Porém, por mais planejada que esteja, não reflete todos os cenários de aprendizagem e, portanto, deve ser revisitada para que ajustes possam ser realizados. Para que a THA seja elaborada três componentes são indispensáveis: meta/objetivos, tarefas e hipóteses. A meta/objetivos de aprendizagem reflete o(s) objetivo(s) desenhado(s) pelo professor. As atividades de aprendizagem devem ser selecionadas de modo que contribuam para atingir ao(s) objetivo(s) proposto(s). O processo hipotético de aprendizagem sugere como ocorrerá a construção dos objetos de conhecimento dos estudantes. É uma previsão. O professor também pode inserir diálogos hipotéticos de maneira que possíveis barreiras para o aprendizado sejam previstas de forma que haja intervenção e estas não prejudiquem possíveis desdobramentos das atividades propostas.

Gravemeijer (2004) analisa a THA sob três etapas: a) desenvolver um esboço inicial das atividades (THA); b) aplicar a THA na sala de aula; e c) analisar a THA implementada em sala de aula e demonstrar em suas teorias locais de ensino que sua proposta serve como uma descrição e fundamentação do caminho de aprendizagem previsto (Gravemeijer, 2004).

Assim o professor aplica a THA elaborada. Os estudantes interagem com as tarefas propostas. É realizado um paralelo entre o que foi hipotetizado e o que efetivamente ocorreu. A partir das observações do docente, a THA é reestruturada de modo que possa trazer elementos que não foram pensados antecipadamente. O docente amplia suas ideias e conhecimento, uma vez que pode exercer duas funções: a de estimular o desenvolvimento do conhecimento conceitual dos alunos e a de facilitar a construção de um conhecimento compartilhado dentro da sala de aula (Simon, 1995).

O papel de guia promove a aprendizagem significativa e o conhecimento conceitual pode ser entendido como aprendizado significativo que permite selecionar e aplicar os objetos de conhecimento em diversas áreas ou situações que demandar tais saberes. Isto é o que a Base Nacional Comum Curricular - BNCC define competência que pode ser entendida como a aplicação de conhecimentos (conceitos e procedimentos), habilidades (práticas, cognitivas e socioemocionais), atitudes e valores para enfrentar desafios complexos da vida cotidiana, exercer plenamente a cidadania e atuar no mundo do trabalho (Brasil, 2018).

Simon (1995) descreve esta relação colaborativa à medida que o professor interage com os alunos e os observa, tanto ele quanto os alunos constroem coletivamente uma experiência. Devido à sua constituição social, essa experiência é distinta daquela que o professor havia antecipado. Ao mesmo tempo, e em interação com a construção social da atividade em sala de aula, as ideias e o conhecimento do professor se transformam,

conforme ele atribui significado ao que está ocorrendo e ao que ocorreu na sala de aula.

Este artigo tem por objetivos investigar se houve e quais foram os saberes mobilizados ao se readequar as THA pelos pesquisadores ou professores colaboradores de pesquisas. Busca-se ainda, analisar se ocorreu contribuições para a prática docente e revelar os desafios observados durante a reescrita da THA.

2 Material e Métodos

Este estudo caracteriza-se por ser de natureza qualitativa, com uma abordagem interpretativa. A coleta de dados foi realizada por meio de uma busca na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD) durante os meses de fevereiro e março de 2024. O termo de pesquisa utilizado foi “Trajetória Hipotética de Aprendizagem”, resultando em um total de 27 trabalhos relevantes para o tema.

Quadro 1 – Motivos pelos quais os trabalhos encontrados na BDTD não fizeram parte da análise

Autor (Ano)	Motivo
Almeida (2011)	Analisou-se a natureza das atividades: aplicações práticas ou especulações teóricas e não a prática docente.
Menotti (2014); Oliveira (2015); Quilles (2018); Caciolato (2020); Silva (2020); Albino (2021) e Kanno (2022)	A Trajetória Hipotética de Aprendizagem não foi aplicada.
Rossetto (2016); Ferreira (2022); Maioli (2012)	Não houve a reescrita da Trajetória Hipotética de Aprendizagem.
Pinto (2018)	O foco estava na interação dos estudantes com o <i>Software</i> Educativo <i>Scratch</i> e a <i>Matética</i> .

Fonte: dados da pesquisa.

A análise dos trabalhos selecionados foi conduzida através de técnicas de análise de conteúdo, permitindo a identificação de padrões, categorias e temas emergentes relacionados às práticas pedagógicas e à readequação das Trajetórias Hipotéticas de Aprendizagem (THAs). Para identificar as contribuições e desafios enfrentados, focou-se na seção das Considerações Finais dos trabalhos analisados. Nessa etapa, um quadro foi elaborado contendo as citações extraídas dessas seções, acompanhadas de comentários livres que proporcionaram uma reflexão crítica sobre os dados.

Para facilitar a visualização e interpretação dos resultados, utilizou-se sublinhado nos trechos dos trabalhos para indicar os desafios mencionados pelos autores. Os dados foram analisados com ênfase nas contribuições e desafios relatados, o que permitiu uma reflexão aprofundada sobre as práticas docentes e a aplicação das THAs. O Quadro 2 ilustra detalhadamente a metodologia aplicada na análise dos dados, destacando a identificação dos desafios e contribuições evidenciados nas Considerações Finais dos trabalhos selecionados.

Quadro 2 – Exemplo de análise realizada na seção das Considerações Finais dos trabalhos selecionados

Trecho (Cópia do material)	Comentário (Livre)
Com esses comentários, podemos verificar que os professores construíram alguns conhecimentos com a pesquisa, mas há muitos aspectos que não foram levantados por eles e que se mostram distantes de suas reflexões, por exemplo, <u>a importância de determinar objetivos que façam com que seus alunos construam sobre determinado assunto, a importância de levantar hipóteses sobre o processo de aprendizagem e hipóteses a respeito do conhecimento dos alunos, a importância de preparar atividades atendendo a esses objetivos e modificá-las quando necessário, a relevância de valorizar as ideias dos alunos e deixar que eles explicitem as suas opiniões, a importância de questioná-los e principalmente de questionar a si próprio sobre a sua prática em sala de aula</u> (Mesquita, 2009, p. 90)	Muitos docentes já possuem suas aulas “prontas”. Como romper com práticas cristalizadas e favorecer um olhar mais global sobre o planejamento?
Nosso trabalho mostra que sem o professor se apropriar e participar do ciclo de aprendizagem esboçado por Simon, que parte do “conhecimento do professor” para organizar THA para seus alunos, identificando boas atividades (e que não necessariamente precise criá-las) a partir de objetivos claramente definidos e de atenção às hipóteses de aprendizagem de seus alunos; que as desenvolve em sala num processo interativo com os estudantes, estimulando seu envolvimento, sua curiosidade e, especialmente, observando e avaliando o que e como estão aprendendo e no que estão tendo dificuldades, não é possível avançar na qualidade da aprendizagem matemática. Não há recursos/materiais didáticos, por melhor que sejam, que garantam essas aprendizagens. Acreditamos que não basta o professor receber materiais prontos, para ser mero aplicador de tarefas propostas por outros, pois, como vimos em nossa pesquisa, o professor é a peça fundamental para o desenvolvimento de trajetórias em sala de aula. (Mesquita, 2009, p. 111-112)	O professor deve estar constantemente envolvido em reorientar a THA. Como esta atividade docente poderá ser realizada de modo que a prática docente se torne mais eficaz?
O motivo principal alegado pelos professores para não proporem alterações na primeira versão apresentada a eles foi que se <u>sentiam inseguros ao elaborarem atividades</u> com a finalidade de construir as primeiras noções de probabilidade com abordagem frequentista, pelo fato de <u>desconhecerem as pesquisas</u> que se utilizam dessa visão e	O docente deve buscar pesquisas na qual tratam sobre as dificuldades observadas pelos estudantes em determinado

Fonte: dados da pesquisa.

As análises foram feitas a partir de 15 trabalhos, a saber: Angiolin (2009), Barbosa (2009), Cabral Junior (2009), Lima (2009), Luna (2009), Mesquita (2009), Tonnetti (2009), Freitas (2010), Rosenbaum (2010), Vitolo (2010), Miranda (2011), Mendonça (2011), Pereira (2011), Matos (2021) e Selski (2023).

3 Resultados e Discussão

Para situar o leitor quanto as análises realizadas, é importante entender como ocorreu o processo educativo historicamente. O processo de ensino e aprendizagem bem como os papéis dos docentes e estabelecimentos de

ensino foram atualizados. Onde o professor era detentor do conhecimento inquestionável, agora é mediador; o aluno de simples expectador agora tem voz e é ativo; a escola onde era o centro onde se buscava conhecimento agora exerce papel multidimensional na formação dos estudantes. Segundo Armindo, Yoshimoto, Pereira (2015, p. 95),

A compreensão de escola nos últimos anos foi ampliada. Ela deixou de ser apenas espaço de transmissão de conhecimentos historicamente acumulados e passou a ser um espaço de formação múltipla, que se responsabiliza com a formação de diferentes agentes, seja de alunos, seja dos profissionais que nela trabalham, bem como de toda a comunidade.

A BNCC (Brasil, 2018), documento de caráter normativo, destaca a formação integral do estudante como um dos seus compromissos. Tal ideia perpassa a concepção de que somente o aspecto cognitivo seja levado em consideração no contexto escolar. Diante do exposto, o docente deve considerar a:

[...] visão plural, singular e integral da criança, do adolescente, do jovem e do adulto – considerando-os como sujeitos de aprendizagem, a fim de promover uma educação voltada ao seu acolhimento, reconhecimento e desenvolvimento pleno, nas suas singularidades e diversidades. Considerando a relevância de serem estabelecidos processos educativos que incluam as diferentes infâncias e juventudes, as diversas culturas juvenis e seu potencial de criar novas formas de existir (Brasil, 2018, p.14).

Para que isto ocorra na prática se faz necessário elaborar planos de aula na qual os estudantes ocupem protagonismo: sejam participativos, engajados e construtores de seus próprios conhecimentos. Assim o Construtivismo ou Interacionismo mostra-se como uma das teorias que procuram entender como os indivíduos constroem seu conhecimento. Oliveira, Madureira (2007, p. 83) pontuam que “essa concepção parte do pressuposto de que o Homem é um ser ativo, capaz de elaborar representações mentais e de estabelecer relações, ou seja, uma vez assimilado o objeto – condição em que se aprende – o sujeito faz ligações com o já aprendido anteriormente”.

3.1 Contribuições

O Quadro 3 busca apresentar de maneira sintetizada as principais contribuições encontradas após análise dos trabalhos publicados na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações da Capes (BDTD). Importante salientar que mesmo antes dos conceitos explicitados se popularizarem no ambiente escolar - protagonismo e construtivismo -, os pesquisadores já buscavam avaliar como a reescrita da THA implicaria em práticas reflexivas para o processo de ensino e de aprendizagem. Após o Quadro 3, discute-se os dados obtidos e como eles podem favorecer a uma prática reflexiva.

Quadro 3 – Contribuições da reescrita da THA para a prática docente encontradas nos trabalhos localizados na BDTD no período de 2009 a 2023

Autor (Ano)	Contribuições
Barbosa (2009)	Os textos contidos nas atividades THA devem expressar os objetivos de aprendizagem; A avaliação diagnóstica deve ser utilizada como parâmetro para elaborar a THA.

Continua...

...Continuação

Mesquita (2009)	O professor precisa estar constantemente envolvido no refinamento da THA visto que sua participação deve ser ativa e reflexiva.
Luna (2009)	Ao se refletir sobre sua prática o docente também analisa as hipóteses de aprendizagem dos estudantes; A análise crítica de sua prática promove um ambiente rico em atualização profissional em serviço.
Lima (2009)	Os objetivos de aprendizagem devem ser um dos focos do docente na elaboração da THA.
Vitolo (2010)	A intervenção do docente deve proporcionar um ambiente favorável para aprendizagem.
Miranda (2011)	O estudante deve ocupar protagonismo e não os objetos de conhecimento.
Selski (2023)	A aplicação da THA revela como redefinir tarefas para que os objetos de conhecimento sejam construídos; Os softwares auxiliam os estudantes em suas aprendizagens; Pluralidade e diversidade de atividades oportuniza uma visão global sobre os objetos de conhecimento.

Fonte: dados da pesquisa.

O Quadro 3 sintetiza as principais contribuições identificadas a partir da análise dos trabalhos publicados na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD) da CAPES. Esse quadro tem o propósito de apresentar de forma clara e concisa os elementos extraídos das pesquisas, destacando como os autores abordaram a aplicação e readaptação das Trajetórias Hipotéticas de Aprendizagem (THAs) em suas práticas pedagógicas.

É importante salientar que, mesmo antes da popularização de conceitos como Protagonismo e Construtivismo no ambiente escolar, os pesquisadores já exploravam como a reescrita das THAs poderia promover práticas reflexivas no processo de ensino e aprendizagem. Esse quadro serve, portanto, como um reflexo das tendências emergentes na educação e das tentativas de integrar esses conceitos de forma prática e inovadora.

Após a apresentação do Quadro 3, são discutidos os dados obtidos, com um enfoque em como essas contribuições podem favorecer uma prática reflexiva. A discussão visa conectar os resultados encontrados com as práticas atuais, oferecendo uma análise crítica sobre o potencial das THAs para transformar o ambiente educacional e enriquecer a experiência de aprendizagem dos alunos.

A partir da análise do Quadro 3, o docente ao projetar o diálogo hipotético deve ter em mente que o estudante pode ter percepções ou caminhos na resolução de exercícios que não foram considerados. Muitas vezes a própria construção do enunciado induz ao erro (Barbosa, 2009). Este entrave pode ser diagnosticado antes ou durante aplicação da THA.

Mesquita (2009) comenta que independente da qualidade dos recursos ou materiais didáticos disponíveis, eles não são capazes de provocar aprendizagem aos estudantes. Necessário se faz um direcionamento correto do professor diante da aplicação das Trajetórias Hipotéticas de Aprendizagem de forma que a sua prática não seja de um mero aplicador de tarefas mas que guie o processo de construção do conhecimento.

Assim, o professor deve estar constantemente envolvido em reorientar a THA (Mesquita, 2009). Considerar as pistas obtidas na avaliação diagnóstica (Barbosa, 2009), avaliar sua própria prática (Luna, 2009), ter os objetivos de aprendizagem claros e definidos e racionalizar ações que guiem o estudante no processo de construção significativa dos objetos de conhecimento (Lima, 2009) são algumas opções de como fazê-la.

Segundo Zeichner (2008, p. 539):

O conceito do professor como um profissional reflexivo parece reconhecer a expertise que existe nas práticas de bons professores, o que Schön denominou de “conhecimento-nação”. Da perspectiva do professor, isso significa que o processo de compreensão e de melhoria de seu próprio ensino deve começar da reflexão sobre sua própria experiência e que o tipo de saber advindo unicamente da experiência de outras pessoas é insuficiente.

Assim o professor deve refletir criticamente sobre sua própria atuação. Esta abordagem busca analisar quais pontos foram favoráveis e quais necessitam ser remodelados em sua própria prática a tornando mais assertiva. Implica-se então em propor novas estratégias e ampliar o repertório de habilidades aprendidas. A autoformação promove desta maneira um olhar mais acurado sobre o universo escolar vivenciado.

Magalhães, Leal (2012) destacam que no ambiente educativo há uma pluralidade de culturas e cabe ao professor intervir neste ambiente de modo que esta prática reflexiva promova ações personalizadas que visem experiências profundas que levem os estudantes a estarem no âmago do processo escolar. A prática reflexiva deve considerar a diversidade cultural e as diferentes formas de conhecimento que os alunos trazem para a sala de aula, promovendo uma educação inclusiva e significativa:

Atender à diversidade cultural implica, pois, reduzir a defasagem entre o mundo vivido do professor e o mundo vivido dos alunos, bem como promover, efetivamente, a igualdade de condições e oportunidades de escolarização a todos. Permeando estes eixos de formação reflexiva, a dimensão afetiva e a dimensão ética são importantes para uma aprendizagem significativa (Magalhães; Leal, 2012, p. 378).

Os estudantes também podem evocar conhecimentos que não estavam inicialmente previstos, provenientes de outros bimestres ou anos anteriores (Selski, 2023). Isto sugere que o docente os revise e (re)construa-os significativamente visto que as salas de aula possuem estudantes com diferentes níveis de aprendizagem. O papel do professor é crucial na adaptação das THA para atender às diferentes necessidades e níveis de aprendizagem dos alunos. Zeichner (2008, p.546) destaca uma oportunidade que o professor reflexivo possui nesta situação:

Os professores precisam saber o conteúdo acadêmico que são responsáveis por ensinar e como transformá-lo, a fim de conectá-lo com aquilo que os estudantes já sabem para o desenvolvimento de uma compreensão mais elaborada. Precisam saber como aprender sobre seus estudantes – o que eles sabem e podem fazer, e os recursos culturais que eles trazem para a sala de aula. Os professores também precisam saber como explicar conceitos complexos, conduzir discussões, como avaliar a aprendizagem discente, conduzir uma sala de aula e muitas outras coisas.

Uma outra opção que o docente deve estimular é a utilização de tecnologias digitais durante as aulas como

softwares, por exemplo. Selski (2023) argumenta que durante o desenvolvimento da THA os estudantes demonstraram dificuldades quanto à construção gráfica da função do 2º grau. A solução encontrada para a próxima edição da trajetória foi a inclusão de um software: Geogebra. Assim uma exploração mais profunda de aprendizagem será oportunizada uma vez que o docente estará incluindo em sua prática a Cultura Digital.

A Cultura Digital, uma das dez competências gerais da BNCC, poderá contribuir para transformar o ambiente escolar em potenciais situações de aprendizagens que não seriam possíveis com outras ferramentas. A integração de tecnologias digitais pode potencializar a aprendizagem, mas requer formação adequada e um planejamento por parte dos docentes. O uso de tecnologias deve ser acompanhado por um planejamento estratégico e formação contínua para garantir que se aproveite seu potencial educativo de forma eficaz. Almeida et. al. (2021, p.718) relatam, entretanto, que apesar da pandemia da COVID – 19, o principal obstáculo para se alterar na realidade escolar é a falta de formação, pois

é o principal entrave para aulas mais dinâmicas, a partir do uso das tecnologias digitais disponíveis, o que requer da escola e do próprio professor uma maior preocupação com essa questão.

A interação dos estudantes com as atividades selecionadas também impacta na construção eficaz dos objetos de conhecimento. O docente deve guiar os estudantes a partir de suas estratégias. Incentivar que seus raciocínios sejam também representados visualmente como em gráficos ou desenhos, por exemplo. É importante também que o professor dialogue com seus estudantes sobre o porquê de cada elemento utilizado na resolução dos exercícios. Entretanto em uma única atividade não contempla-se todas as perspectivas possíveis (Selski, 2023).

O docente necessita preparar variadas atividades sobre um mesmo objeto de conhecimento a fim de ampliar as possibilidades de construção e generalização (Selski, 2023). Tal ação tem por intuito diversificar diferentes olhares frente aos objetos de conhecimento estudados. Cabe aqui ressaltar que projetos inter ou pluridisciplinares podem potencializar aprendizagens significativas uma vez que novos contextos que demandem determinados saberes farão com que habilidades sejam mobilizadas em novos cenários de aprendizagem.

O Construtivismo tem se mostrado como uma das melhores formas de se consolidar uma aprendizagem significativa. Vitolo (2010) relata que os professores parceiros em sua pesquisa estavam receosos quanto ao método. Acreditavam que além do pouco tempo dispendido os estudantes demonstrariam extrema dificuldade. Porém as discussões e perguntas geradas mediante a interação com as atividades propostas direcionou o processo de raciocínio na resolução das atividades propostas.

Miranda (2011) destaca que esta deve ser a prática ativa do professor no interacionismo: focar no desenvolvimento de competências e habilidades e não exclusivamente os objetos de conhecimento. O docente deve racionalizar ações que guiem o estudante no processo de construção significativa dos objetos de conhecimento. Desta forma o estudante desenvolverá ferramentas para construir suas aprendizagens.

Assim os papéis dos atores envolvidos no ambiente escolar são redefinidos: ambos se tornam sujeitos ativos que buscam na colaboração meios eficazes que propiciem a construção significativa das aprendizagens pretendidas. A seguir serão apresentados os desafios encontrados mediante as análises feitas.

3.2 Desafios

O Quadro 4 procura sintetizar os principais desafios identificados a partir da análise dos trabalhos publicados na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD) da CAPES. Infelizmente, características de uma pedagogia tradicional ainda permanecem enraizadas nos ambientes educacionais, o que pode dificultar a implementação de práticas inovadoras, como as Trajetórias Hipotéticas de Aprendizagem (THAs). Após a apresentação do Quadro 4, os dados obtidos são discutidos, com foco em como eles podem promover uma prática reflexiva e contribuir para a superação desses desafios.

Quadro 4 – Desafios da reescrita da THA para a prática docente encontrados nos trabalhos localizados na BDTD no período de 2009 a 2023

Autor (Ano)	Desafios
Mesquita (2009)	Os docentes muitas vezes já possuem práticas cristalizadas e tem dificuldades de aplicar o construtivismo em suas aulas.
Cabral Junior (2009)	O professor deve tomar conhecimento das pesquisas acadêmicas sobre as dificuldades de determinados objetos de conhecimento e utilizar os resultados encontrados das pesquisas na elaboração de sua THA.
Angiolin (2009)	Promover um ambiente escolar significativo independente das condições materiais da instituição.
Tonnetti (2009)	A escola oferece pouco espaço para reflexão dos professores.
Freitas (2010)	Superação da ideia do planejamento como lista de conteúdos.
Rosenbaum (2010)	As produções acadêmicas necessitam chegar ao chão da escola.

Fonte: dados da pesquisa.

Mesquita (2009) evidencia que muitos docentes já possuem suas aulas “prontas”, além de práticas cristalizadas. Ela denuncia esta situação ao relatar que muitos docentes não se atentam para

a importância de determinar objetivos que façam com que seus alunos construam sobre determinado assunto, a importância de levantar hipóteses sobre o processo de aprendizagem e hipóteses a respeito do conhecimento dos alunos, a importância de preparar atividades atendendo a esses objetivos e modificá-las quando necessário, a relevância de valorizar as ideias dos alunos e deixar que eles explicitem as suas opiniões, a importância de questioná-los e principalmente de questionar a si próprio sobre a sua prática em sala de aula (Mesquita, 2009, p. 90).

A superação desta problemática pode residir na busca por aprimoramento profissional. Cabral Junior (2009) e Rosenbaum (2010) através de suas pesquisas descortinaram um

recurso ausente indispensável para que a atuação do professor seja mais assertiva: o acesso às produções acadêmicas. Segundo os autores, elas estão distantes da comunidade escolar. Os docentes podem acessar tais documentos como fonte de pesquisa que assinalam quais são os possíveis obstáculos encontrados por pesquisadores ao se trabalhar com determinados objetos de conhecimento. O professor ao tomar conhecimento com estas teorias deve adaptá-las as suas salas de aula. Desta forma, é fundamental que os docentes tenham acesso facilitado às produções acadêmicas, de modo a manter-se atualizados com as últimas pesquisas e incorporá-las em suas práticas pedagógicas.

Infelizmente, em muitas escolas o foco está direcionado aos conteúdos conceituais ao invés de uma prática reflexiva. Angiolin (2009, p. 105) durante diálogo com os professores parceiros constata a triste realidade.

Ao longo da conversa percebemos que os professores enfatizam mais a questão das condições de trabalho, dos espaços para uso de novas tecnologias, da falta de interesse dos alunos e da falta de “competência”, seja em relação à leitura de textos, seja em relação a conhecimentos matemáticos básicos. Há também preocupação com o tempo que é gasto em função de se trabalhar buscando maior participação dos alunos. Apesar disso, manifestaram ter gostado da experiência em trabalhar com softwares e com as atividades que aplicações em outras áreas de conhecimento. Também observamos que perceberam a importância de se preparar atividades, entendendo seus objetivos. Mas, de modo geral, a discussão sobre o processo de construção de conhecimento dos alunos, sobre a importância de fazer emergirem suas hipóteses, de questioná-las, de quando for o caso modificá-las, enfim esses aspectos se mostraram distantes da reflexão sobre a prática docente.

Um grande desafio que se coloca à prática pedagógica é cativar a atenção e curiosidade dos estudantes pelos objetos de conhecimento que devem ser racionalizados de uma maneira significativa. Ainda mais quando o docente concorre com realidades que impedem que seu trabalho seja transformador. Podemos citar como exemplo os jogos digitais e a falta de interesse dos estudantes. A prática reflexiva do professor pode contribuir para mudar tal contexto. Angiolin (2009) destaca a resistência ao uso de novas tecnologias, um desafio que pode ser superado por meio de treinamentos específicos e do incentivo à experimentação em sala de aula.

Sugere-se que a utilização de uma abordagem que convide o estudante a se tornar protagonista no processo, colocando-o como sujeito ativo por meio de atividades com objetivos que propiciem a superação da memorização mecânica e superficial e a substitua por aulas em que as argumentações possibilitem transcender uma única área de conhecimento e proporcionem repensar os papéis desempenhados tanto pelos professores quanto pelos estudantes poderá fazer com que as salas de aula sejam ambientes convidativos para a construção dos conhecimentos.

Portanto, independente das realidades encaradas pelo docente na escola, seja referente aos recursos materiais ou enquanto cognição discente, é possível arquitetar uma THA que respeite a realidade da comunidade escolar. Isto só poderá ocorrer mediante uma intervenção através da reflexão sobre ensinar e aprender pelo professor. Sugere-se aproveitar o ambiente escolar e propor protagonismo e aprendizagem por competências aos estudantes. Portanto, é como o processo é

conduzido pelo professor que a aprendizagem acontece.

Aliado a esta proposta, o docente precisa proporcionar um clima positivo em sala de aula de maneira que seus estudantes se sintam motivados e engajados. Mendonça (2011) concluiu o quanto até as mensagens emitidas pelos professores podem provocar mudanças durante o percurso dos estudantes na sala de aula:

Detectamos uma característica da docente P3 na observação das aulas: a visão que a docente tem dos alunos. Ao afirmar sempre que deveriam tentar fazer as tarefas, que algumas eram bem - facinhas e as outras ela ensinaria, o rendimento dos alunos pode ter sido alterado, causando nestes desânimo e crença de que não seriam capazes de conseguir bons resultados. Isso foi percebido na fala de alguns alunos, que afirmaram que não resolveriam os problemas propostos, pois não conseguiriam. A professora já os havia orientado para que apenas —tentassem e afirmou que depois lhes ensinaria (Mendonça, 2011, p. 212).

O estudante no Construtivismo deve estar constantemente conjecturando. Muitas vezes o docente não sabe como aproveitar estas reflexões de maneira que o aprendizado seja construído. Muitas vezes sem dar um tempo adequado para raciocínio, a resposta já é fornecida (Pereira, 2011). Tal prática desmotiva, impede a autonomia reduzindo sua participação as aulas como mero expectador que apenas aguarda a resposta e copia sem ter momentos de discussão ou socialização das suas conclusões (Pereira, 2011).

Porém Matos (2021) pontua que ouvir os estudantes gera um instrumento pedagógico capaz de revelar pistas que levem a um refinamento da THA. Segundo ele este processo gera uma visão mais global sobre os objetos de conhecimento que devem ser construídos e os estudantes envolvidos na prática docente. Negligenciar esta etapa pode acarretar uma perda de toda a gama de possibilidades de aprendizagens que podem ser obtidas a partir das atividades propostas.

O ensino massivamente tradicional ainda impera nas concepções docentes acerca da negação das potencialidades ao se utilizar o planejamento como reflexão constante. Tal instrumento visa proporcionar um ciclo de análises constantes daquilo que foi hipotetizado pelo professor buscando entender os acertos e melhorias que devem ser empregados para que os objetivos de aprendizagem sejam alcançados.

Pode ainda ser um elemento que promove a equidade de maneira que todos os estudantes tenham acesso às aprendizagens respeitando suas singularidades e necessidades. Tal ação visa oportunizar variados caminhos e recursos que devem ser mobilizados pelos docentes para que o ensino ocorra de maneira eficiente.

Freitas (2010) assevera que persiste a ideia de planejamento como lista de conteúdos, não como elemento dinâmico do processo ensino aprendizagem”. Infelizmente para muitos este instrumento é visto como apenas uma ato burocrático. Para que tal concepção seja transformada no ambiente educativo, é necessário ressignificar seu papel enquanto educador: mediar a construção significativa dos objetos de conhecimento.

A aplicação da THA deve revelar quais hipóteses iniciais deram certo. Infelizmente “os professores tem poucos espaços na escola para refletir sobre sua prática” (Tonnetti, 2010, p. 95). Entretanto refletir na ação de maneira correta produz uma intervenção que leva os estudantes a construir seus

próprios conhecimentos. Oliveira, Madureira (2007) revelam que a construção do conhecimento ocorre por meio de interações e trocas com o meio iniciadas pelos estudantes. É neste processo cíclico que hipóteses estão sendo validadas ou reformuladas. A finalidade desta reconstrução é a formação de um sujeito autônomo.

Desta forma, o professor reflexivo terá uma perspectiva ampla perante o processo de ensino e aprendizagem tanto seu quanto dos discentes mediante trocas e ampliações dos conhecimentos construídos durante o desenvolvimento dos objetivos propostos na Trajetória Hipotética de Aprendizagem. Esta formação poderá garantir um olhar mais global que atenda a heterogeneidade existente na sala de aula assegurando a consolidação dos conhecimentos.

4 Conclusão

A cooperação mútua e ativa deve ser um papel desempenhado tanto pelo professor quanto pelos estudantes. Com isso, a escola deve transcender a mera transmissão de conhecimento e propor uma formação integral de todos os envolvidos no contexto escolar.

Os docentes devem refletir criticamente sobre suas práticas pedagógicas, uma vez que essa ferramenta possibilita melhores encaminhamentos didáticos, seja em relação a como os objetos de conhecimento são construídos, seja em como as atividades selecionadas atingem ou não os objetivos inicialmente esperados. Para isso, é fundamental construir e readequar THA, para que a aprendizagem ocorra de forma significativa.

O Construtivismo, ou Interacionismo, surge como aliado nesta perspectiva, visto que a natureza das atividades favorece um ambiente de exploração em que a argumentação potencializa que todos os envolvidos no processo expressem suas ideias, possibilitando uma aprendizagem mútua. Esse cenário privilegia a aprendizagem e não apenas os objetos de conhecimento, uma vez que o ambiente criado é de equidade.

Para que essa mudança seja efetivada, é necessário extrapolar uma pedagogia excessivamente tradicional, que privilegia o aspecto cognitivo em detrimento dos demais. Deve-se, portanto, ressignificar o planejamento como ponte para se delinear caminhos que permitam aos estudantes não apenas aprender conteúdos conceituais, mas também se formarem de maneira integral. Essa reformulação do planejamento deve incluir a consideração das necessidades e particularidades dos estudantes, promovendo um ensino inclusivo e adaptado às diversas realidades. A formação contínua dos professores é igualmente crucial, capacitando-os a implementar práticas pedagógicas inovadoras e a refletir sobre suas metodologias de ensino.

Além disso, é fundamental que os professores se tornem guias do processo de aprendizagem, promovendo a autonomia dos estudantes e incentivando a participação ativa e crítica. A adoção de uma abordagem construtivista prepara os estudantes para enfrentar desafios com mais confiança e habilidades críticas.

Em suma, a Trajetória Hipotética de Aprendizagem pode melhorar significativamente a prática docente, promovendo uma educação mais reflexiva, equitativa e significativa,

onde o aprendizado é um processo contínuo e colaborativo, beneficiando tanto professores quanto estudantes.

Referências

ALMEIDA, G. S. *et al.* Tecnologias digitais na educação e sua importância para a prática docente. *Rev. Ens. Educ. Ciênc. Hum.*, v. 22, n. 5, p.714-719, 2021. doi: <https://doi.org/10.17921/2447-8733.2021v22n5p714-719>

ANGIOLIN, A. G. *Trajetórias hipotéticas de aprendizagem sobre funções exponenciais*. 2009. 196 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2009.

ARMINDO, J. H.; YOSHIMOTO, G. M. F.; PEREIRA, D. S. A escola como espaço de formação múltipla e contínua. *Rev. Ens. Educ. Ciênc. Hum.*, v. 16, n. 2, p. 95-99, 2015. doi: <https://doi.org/10.17921/2447-8733.2015v16n2p95-99>.

BARBOSA, A.A. *Trajetórias hipotéticas de aprendizagem relacionadas às razões e às funções trigonométricas, visando uma perspectiva construtivista*. 2009. 159 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2009.

BRASIL. *Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, LDB. 9394/1996*. Brasília: MEC, 1996.

BRASIL. Ministério da Educação. *Base Nacional Comum Curricular*. Brasília: MEC, 2018.

CABRAL JUNIOR, R. S. *Abordagem das noções iniciais de probabilidade em uma perspectiva construtivista*. 2009. 103 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2009.

DE OLIVEIRA, N. A.; MADUREIRA, D. A Construção do conhecimento na concepção construtivista. *Rev. Ens. Educ. Ciênc. Hum.*, v. 8, n. 1, 2015. doi: <https://doi.org/10.17921/2447-8733.2007v8n1p%25>.

FREITAS, A. L. V. *Ensinar e aprender transformações isométricas no ensino médio*. 2010. 232 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2010.

GRAVEMEIJER, K. *Creating opportunities for students to reinvent mathematics*. ICME 10, 2004.

LIMA, P. O. *Uma trajetória hipotética de aprendizagem sobre funções logarítmicas*. 2009. 213 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2009.

LUNA, M. F. A. *Estudo das trajetórias hipotéticas da aprendizagem de geometria espacial para o ensino médio na perspectiva construtivista*. 2009. 166 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2009.

MAGALHÃES, S. R.; LEAL, L. F. V. Formação docente e planejamento de sala de aula. *Rev. Univ. Vale Rio Verde*, v. 10, n. 1, p. 369-383, 2012. doi: <http://dx.doi.org/10.5892/ruvrv.2012.101.369383>.

- MATOS, G. N. *A trajetória hipotética da aprendizagem e a modelagem matemática: possibilidades e desafios*. 2021. 90f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, 2021.
- MENDONÇA, L. *Trajetória hipotética de aprendizagem: análise combinatória*. 2011. 241 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2011.
- MESQUITA, M. A. N. *Ensinar e aprender funções polinomiais do 2.º grau, no ensino médio: construindo trajetórias*. 2009. 181 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2009.
- MIRANDA, M. C. S. R. *Uma trajetória hipotética de aprendizagem: leitura e interpretação de gráficos e tabelas e medidas de tendência central em uma perspectiva construtivista*. 2011. 238 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2011.
- PEREIRA, D. G. *Um estudo da reta no ensino médio utilizando trajetórias hipotéticas de aprendizagem*. 2011. 153 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2011.
- ROSENBAUM, L. S. *Uma trajetória hipotética de aprendizagem sobre funções trigonométricas numa perspectiva construtivista*. 2010. 255 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2010.
- SELSKI, A. R. *Os três mundos da Matemática: fundamentos teóricos por meio de uma trajetória hipotética de aprendizagem*. 2023. 113 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa, 2023.
- SIMON, M. A. Reconstructing mathematics pedagogy from a constructivist perspective. *J. Res. Mathem. Educ.*, v. 26, n. 2. p. 114-145, 1995.
- TONNETTI, A. C. *Trajetórias hipotéticas de aprendizagem em estatística no ensino médio*. 2010. 200 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2010.
- VITOLLO, J. M. *Noções introdutórias à ideia de função: uma trajetória hipotética de aprendizagem*. 2010. 121 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2010.
- ZEICHNER, K. M. Uma análise crítica sobre a “reflexão” como conceito estruturante na formação docente. *Educ. Soc.*, v. 29, n. 103, p. 535-554, 2008. doi: <https://doi.org/10.1590/S0101-73302008000200012>.