VISÕES DE INVESTIGAÇÃO NA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA: ANÁLISE DE UM PROJETO PEDAGÓGICO DE CURSO

Valdir Celestino de Queiroz[1], Thiago Marçal Soares[2], Luciana de Abreu Nascimento[3]

[1] FSULDEMINAS - Poços de Caldas, valdir.queiroz@alunos.ifsuldeminas.edu.br
[2] FSULDEMINAS - Poços de Caldas, thiago.soares@alunos.ifsuldeminas.edu.br
[3] FSULDEMINAS - Poços de Caldas, luciana.nascimento@ifsuldeminas.edu.br

INTRODUÇÃO

Em 2008, a Lei nº 11.892 (Brasil, 2008) institui a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica, estabelecendo que a educação profissional técnica de nível médio deve ser ofertada, prioritariamente, na forma de cursos integrados. Essa proposta busca a superação da dualidade educacional que ocorre ao longo da história brasileira e que perpetua a reprodução de papéis sociais entre aqueles que executam e aqueles que planejam e dirigem.

> Trata-se de superar a redução da preparação para o trabalho ao seu aspecto operacional, simplificado, escoimado dos conhecimentos que estão na sua gênese científico-tecnológica e na sua apropriação histórico-social. Como formação humana, o que se busca é garantir ao adolescente, ao jovem, e ao adulto trabalhador o direito a uma formação completa para a leitura do mundo e para a atuação como cidadão pertencente a um país (Ciavatta, 2005, p.85).

Com esse novo ordenamento educacional, iniciam-se algumas discussões sobre a organização curricular para a oferta do Ensino Médio Integrado (EMI) no país e que defendem um currículo que vise à formação integral e humanizada, organizando conhecimentos e processos “de forma que os conceitos sejam apreendidos como sistema de relações de uma totalidade concreta que se pretende explicar/compreender” (Ciavatta, 2005, p.116). Contribuindo para esse debate, Moura (2012), propõe que pensemos os currículos a partir da integração entre trabalho, ciência, tecnologia e cultura. Para tanto, compreende “o trabalho como mediação primeira entre o homem e a natureza e, portanto, elemento central na produção da existência humana” (Moura, 2012, p. 3), a tecnologia como “possibilidades de extensão das capacidades de homens e mulheres (...) como construção social complexa integrada às relações sociais de produção” (Moura, 2012, p. 3 - 4) e a cultura como “código de comportamento dos indivíduos e grupos que integram determinada sociedade e como manifestação de sua forma de organização política e econômica, no que diz respeito às ideologias que lhe dão sustentação” (Moura, 2012, p. 4).

Ainda para Moura (2012, p. 3), a ciência é um “conhecimento rigorosamente sistematizado e intencionalmente expresso como conceitos que representam as relações determinadas e apreendidas da realidade”. Nessa definição, a ciência se destaca como produto, faltando menção para seu caráter de prática social e que destacamos no presente texto a fim de enfocar a ciência como um possível eixo estruturante do currículo integrado.

Compreender a ciência como prática social envolve reconhecer o conhecimento e as práticas da ciência como parte integrante das sociedades e marcados pelos domínios conceitual, que se refere

às estruturas conceituais e aos processos cognitivos utilizados para raciocinar cientificamente; domínio epistêmico, que diz respeito às estruturas epistêmicas envolvidas no desenvolvimento e na avaliação do conhecimento científico; domínio social, que abrange os processos sociais e os contextos que moldam a maneira como o conhecimento é comunicado, representado, argumentado e debatido; e o domínio material, que corresponde aos modos pelos quais os atores criam, adaptam e utilizam recursos que apoiam o trabalho intelectual (Duschl, 2008; Stroupe, 2014).

A educação científica que harmonize os quatro domínios do conhecimento científico é uma possibilidade para promoção da alfabetização científica ao permitir o reconhecimento de elementos próprios da atividade científica (Silva e Sasseron, 2021). Um processo que vai além da contextualização da ciência e da reflexão sobre seus riscos e impactos, estando fundamentada na aplicação de conteúdo científico e nos aspectos do pensamento crítico da ciência.

Para tanto, compreendemos como profícua a abordagem do Ensino de Ciências por Investigação (EnCI), tanto por sua compreensão sobre a educação científica escolar, quanto por suas proposições metodológicas, ambas marcadas pela intenção de proporcionar participação ativa de estudantes em aulas de ciências. Neste trabalho, enfocaremos aspectos teóricos da abordagem, buscando compreender processos investigativos não apenas a partir de

> características entendidas como representativas das ciências, ou seja, métodos e estratégias para a resolução de problemas e análise de situações, mas também aspectos da própria prática científica, como as interações entre sujeitos, as relações estabelecidas com os materiais e os modos pelos quais conhecimentos científicos são propostos, avaliados e referendados (Sasseron et al, 2025).

A partir desse diálogo com os referenciais da educação científica, parece-nos ainda mais oportuna a proposta de Moura (2012, p. 13) de que os currículos devem estabelecer relações entre a ciência e "o seu sentido enquanto força material produtiva para a sociedade em geral e para o cidadão-trabalhador em cuja formação o docente está participando".

Com base nesse referencial, buscamos compreender as concepções de ciências e investigação presentes no EMI do Instituto Federal do Sul de Minas Gerais (IFSULDEMINAS). Essa análise se justifica pela relevância de compreendermos como os cursos da Educação Básica têm pensado a as práticas científicas, notadamente, em uma instituição que tem dentre suas finalidades:

> Art. 6o (...) II - desenvolver a educação profissional e tecnológica como **processo educativo e investigativo** de geração e adaptação de soluções técnicas e tecnológicas às demandas sociais e peculiaridades regionais; (...)
> V - **constituir-se em centro de excelência na oferta do ensino de ciências,** em geral, e de ciências aplicadas, em particular, **estimulando o desenvolvimento de espírito crítico, voltado à investigação** empírica (Brasil, 2008, grifo nosso).

Como resultados parciais da pesquisa em andamento, é nosso objetivo específico para o presente relato de pesquisa apresentar as concepções expressas em um dos cursos ofertados pela instituição, por meio de seu documento curricular. Trazendo a ressalva de que, como olhamos um documento e não a prática, não podemos atestar o que, de fato, ocorre em sala de aula.

METODOLOGIA

Para a primeira etapa da pesquisa, acessamos o Projeto Pedagógico do Curso (PPC) Técnico em Administração Integrado ao Ensino Médio ofertado pelo IFSULDEMINAS - campus Poços de Caldas. O documento está no portal institucional, de domínio público, e não necessita de autorização para utilização, ainda assim, informações que poderiam identificar indivíduos foram suprimidas. O documento foi analisado integralmente, respeitando seu contexto de produção e finalidade, respeitando os princípios éticos aplicáveis à análise documental

De posse do PPC, localizamos palavras-chave no texto por meio da funcionalidade de busca do Adobe que permite localizar palavras ou trechos específicos em documento PDF. Os termos pesquisados partiram da descrição das categorias de análise, como apresentado nos resultados, e temos ciência de que qualquer lista apresenta limites para a totalidade da análise. Contudo, acreditamos que a busca orientada pelo referencial teórico adotado nos ajuda a ter uma compreensão importante sobre as concepções presentes no documento que orienta o curso.

Na terceira etapa da pesquisa, os trechos nos quais as palavras apareceram foram copiados em uma planilha visando sua categorização e análise. Para isso, partimos dos elementos essenciais do EnCI listados por Munford e Lima (2007), a fim de caracterizar atividades investigativas em educação científica. Contudo, considerando que analisamos PPCs e que esses são documentos que não especificam atividades, mas estabelecem diretrizes para os cursos, os elementos essenciais foram adaptados conforme quadro 1.

Quadro 1. Ferramenta para análise das concepções de investigação

ELEMENTO ESSENCIAL	BREVE DESCRIÇÃO
1. Direciona para o trabalho com perguntas de orientação científica	Prevê o trabalho que permita aos aprendizes proporem questões; selecionarem questões entre aquelas previamente propostas; delimitarem e tornarem mais clara uma questão fornecida pelo professor ou por outras fontes; ou engajarem-se com uma questão fornecida.
2. Direciona para o trabalho que dê prioridade às evidências para elaboração de respostas às questões	Prevê o trabalho que permita aos aprendizes determinarem quais seriam as evidências e realizarem coletas de dados; serem direcionados na coleta de certos dados; receberem dados e terem de analisá-los; ou receberem dados e instruções de como analisá-los.
3. Direciona para o trabalho com formulação de explicações a partir de evidências	Prevê o trabalho que permita aos aprendizes formularem explicações após sumarizarem as evidências; serem guiados no processo de formulação de explicações a partir de evidências; receberem possíveis formas de utilizar evidências para formular explicações; ou receberem evidência.
4. Direciona para o trabalho com e revisão crítica de ideias à luz de explicações alternativas e da conexão	Prevê o trabalho que permita aos aprendizes examinarem independentemente outros recursos e estabelecerem as relações com as explicações; serem direcionados para áreas

explicações ao conhecimento científico	ou fontes de conhecimento científico; ou serem informados acerca de possíveis conexões.
5. Direciona para o trabalho com comunicação e justificativa de explicações	Prevê o trabalho que permita aos Aprendizes construírem argumentos razoáveis e lógicos para comunicar explicações; serem treinados no desenvolvimento da comunicação; receberem diretrizes para tornar sua comunicação mais precisa; receberem instruções passo a passo e procedimentos para se comunicarem.

Fonte: autoria própria

Feita essa categorização, buscamos identificar as visões de ciências presentes no PPC, partindo do estudo de Gil-Perez e colaboradores (2001) que caracteriza sete imagens deformadas sobre a ciência que, embora comuns, devem ser evitadas, a saber imagem: 1) empírico-indutivista e ateórica, que desconsidera a centralidade das hipóteses e teorias como orientadoras da investigação científica; 2) rígida, algorítmica, exata e infalível do trabalho científico, que vê a ciência produto de um suposto "método científico" universal, entendido como uma sequência de etapas; 3) aproblemática e ahistórica, que identifica os conhecimentos já elaborados, sem reconhecer os seu processo de construção, bem como omite as limitações do conhecimento científico atual e a existência de outras perspectivas; 4) exclusivamente analítica, com fragmentação do conhecimento científico e o tratamento desses fragmentos como independentes; 5) acumulativa e linear dos conhecimentos científicos, que percebe o desenvolvimento do conhecimento como contínuos avanços, ignorando suas crises e revoluções; 6) individualista e elitista da ciência, que ignora o papel do trabalho coletivo e cooperativo das comunidades científicas; e 7) descontextualizada e socialmente neutra da ciência que desconsidera as relações entre ciência, tecnologia, sociedade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Como primeiro passo para organização dos dados, lemos os trechos identificados e excluímos aqueles que não remetiam a nosso objeto de estudo, tais como aqueles nos quais a palavra análise aparece no contexto de "análise do histórico escolar" ou as palavras ciência e tecnologia aparecerem no nome da instituição. Com essa seleção inicial, agrupamos e quantificamos as ocorrências dos termos, obtendo os seguintes resultados: "analisar, análise, analítica, analítico" e "ciência, científica, científico", com 12 ocorrências cada; "tecnologia, tecnológica, tecnológico", 11 ocorrências; "experiência, experimentar, experimento", 7 ocorrências, "método, metodologia, metodológica, metodológico", 3 ocorrências; "dado" com 2 ocorrências "argumentação, argumentar, argumento", "hipótese, hipotética, hipotético", "investigação, investigar, investigações, investigativa, investigativo", "crítica", "problema", 1 ocorrência; e "evidência", "explicação, explicações, explicar", "observação, observações, observar", "pergunta', "questão, questionar, questões", "responder, resposta" e "epistêmico, epistemologia, epistemológico" com nenhuma ocorrência.

Procedendo a análise a partir do listado no quadro 1, identificamos que pergunta, questão ou termos correlatos que remetem ao primeiro elemento essencial do EnCI não estão presentes no PPC, sendo o problema apresentado uma vez em referência à competência esperado do egresso

> j) Exercitar a intelectualidade e **recorrer à abordagem própria das ciências,** incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, **formular e resolver problemas** e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes áreas (IFSULDEMINAS, 2023, p. 18, grifo nosso).

Essa única ocorrência evidencia o trabalho com a abordagem própria das ciências e nos remete à possibilidade de promoção de uma abordagem investigativa no curso, que resulte na possibilidade de os aprendizes proporem ou se engajarem em questões, tido como central para a abordagem investigativa (Munford e Lima, 2007). Contudo, nessa citação, fazemos uma ressalva quanto à visão de ciência, pois, ao redigir “abordagem própria” das ciências, no singular, o PPC parece indicar a segunda imagem deformada do trabalho científico (Visão rígida, algorítmica, exata e infalível do trabalho científico) que o atrela a um único método científico (Gil-Perez et al, 2001).

Para melhor entender isso, analisamos os termos relativos ao método que, ao menos nas duas primeiras ocorrências, parecem reforçar a imagem deformada de sequência de etapas a serem seguidas. Isso porque, nas ementas, temos o termo empregado em três tópicos de disciplinas da área básica, sendo seu uso singular adotado em Matemática e Geografia (“Etapas do método estatístico” e “O Método e a Análise Geográfica”) e o plural empregue, apenas, em “Sociologia como ciência e métodos das Ciências Sociais”. Com isso, um caráter mais interativo e crítico sobre o fazer científico aparenta estar posto na disciplina de Sociologia que parece promover a superação da visão aproblemática e ahistórica (Gil-Perez et al, 2001) ao também trazer em seus tópicos “As condições histórico-sociais de surgimento da Sociologia e da modernidade”. Essa superação também parece estar posta na disciplina de Filosofia que trata dos “problemas filosóficos em torno dos fundamentos do conhecimento e da ação humana: conhecimento, ciência e metafísica”.

Ainda para análise do primeiro elemento essencial de nossa análise, temos a hipótese e seus termos correlatos, que aparece uma única vez no texto, na mesma citação sobre o perfil do egresso que mencionamos acima. Essa ausência, pode reforçar a concepção empírico-indutivista e ateórica (Gil-Perez et al, 2001) das ciências ao deixar de lado o papel das hipóteses e teorias como orientadoras da investigação científica.

Passando para o segundo elemento essencial, identificamos que o trabalho com evidências não é explicitado no PPC, sendo que a ocorrência do termo dado, que também remete a esse elemento, aparece de maneira pontual nas ementas das disciplinas de Experimentação em Ciências Físicas, que prevê o tratamento de dados experimentais, e de Pesquisa de Mercado, que traz a apresentação e tratamento de dados para operacionalização da análise de mercado.

Essa integração da investigação à formação profissional se repete em outras passagens do PPC e será analisada mais abaixo, como algo característico da Educação profissional e Tecnológica (EPT) que pode ser explorado para promoção de abordagens investigativas nessa modalidade da Educação Básica. Contudo, gostaríamos de já pensar o componente curricular de Pesquisa de Mercado que, ao mobilizar conhecimentos para atividades como análise de ambiente de negócios, cria condições para o estudante se apropriar de ferramentas para geração de dados, para análise crítica dos resultados obtidos e para sustentação de uma melhor tomada de decisão. Elementos essenciais da investigação.

Ainda no segundo elemento, trazemos os termos referentes à análise, com doze ocorrências. Na citação sobre as competências dos egressos já apresentada acima, temos a análise crítica listada como uma abordagem própria das ciências, sendo as demais ocorrências em tópicos de ementas em que há o tom de conteúdo da formação em administração e não de engajamento como modos de fazer, sejam eles científicos, sejam da prática profissional. Exemplos podem ser vistos em tópicos como “análise do ambiente de negócios” e “análise econômica-financeira de investimentos”. Ao assumir um caráter conceitual, os tópicos podem se distanciar da prática que garantiria o reconhecimento de elementos do fazer científico (Silva e Sasseron, 2021).

Um caráter mais prático, parece acontecer nas disciplinas de História e Cultura Afro-brasileira e Indígena, com a “análise da produção acadêmica sobre escravidão e sobre o mito da democracia racial" e de Geopolítica, com a “análise das interações entre nações e a forma como a distribuição geográfica de recursos e territórios afeta o poder e a tomada de decisões”, cabendo mais uma vez as disciplinas de Ciências Humanas a promoção do caráter investigativo no curso.

Para discussão do terceiro elemento essencial, recorremos aos termos resposta, explicação e seus correlatos, por remeterem à formulação de explicações baseadas em evidências. Todavia, esses termos não foram localizados no PPC, bem como a palavra evidência, já mencionada em nossos resultados. Essa ausência aponta para uma centralidade do trabalho do professor na apresentação do conhecimento, restando pouco espaço no documento para proposição de diretrizes que fomentem o engajamento dos estudantes com práticas epistêmicas de proposição, comunicação, avaliação e legitimação de conhecimento por meio de interações discursivas que lhes permitiria a manifestação de atitudes crítica e investigativa (Sasseron, 2020). Esse caráter pode, ainda, levar à imagem da ciência como resultado de um processo acumulativa e linear de conhecimentos (Gil-Perez et al, 2001), na qual aula é a entrega de conteúdo aos estudantes que reproduzem informações e métodos validados pelo professor como figura de autoridade, sem que se forneça aos estudantes oportunidades de se envolverem em trabalho disciplinar autêntico, oportunidades de vivenciar as práticas científicas (Stroupe, 2014).

Para análise do quarto elemento essencial, recorremos aos termos relacionados à explicação e ao conhecimento científico. Contudo, por não termos localizado nenhuma referência relacionada à

explicação, nos restringimos a debater passagens que tratam do objetivo de o estudante "apropriar-se dos conhecimentos historicamente produzidos sobre o mundo físico, social e cultural para compreender e transformar a realidade, continuar aprendendo e colaborar para a construção de uma sociedade democrática e inclusiva" (IFSULDEMINAS, 2023, p. 18), mas também criar soluções com base nesses conhecimentos. De passagens como essas, analisamos que o PPC direciona ações para áreas ou fontes de conhecimento científico, sem deixar, contudo, clara a promoção de interações discursivas críticas próprias da investigação científica.

Por fim, para o quinto elemento, temos a argumentação, com uma única ocorrência como tópico da disciplina de Práticas Profissionais, apresentado como "estruturação de argumentos" ao lado de "técnicas de oratória". Essa ocorrência parece aproximar-se de um ensino como lógica, como define Stroupe (2014), no qual os estudantes aprendem estratégias de raciocínio, sem que isso esteja articulado a um domínio conceitual do conhecimento, por exemplo.

Para conclusão da análise, trazemos o termo tecnologia e seus correlatos, ainda não explorados. Na apresentação do curso, há menção da aplicação de tecnologias ao dizer-se que o curso

> Conforme o Catálogo Nacional dos Cursos Técnicos e Catálogo Brasileiro de Ocupações (CBO), este eixo **se utiliza de tecnologias associadas a instrumentos gerenciais, técnicas de intervenção administrativa e estratégias** empresariais voltadas para o planejamento, a coordenação de pessoas e de processos produtivos referentes à produção de bens e serviços em organizações e instituições (IFSULDEMINAS, 2023, p. 12, grifo nosso).

São também objetivos do curso

> h) Incentivar a produção e a inovação científico-tecnológica, e suas respectivas aplicações no mundo do trabalho; (...)
> n) Compreender os fundamentos científico-tecnológico dos processos produtivos, relacionando a teoria com a prática, no ensino de cada disciplina (IFSULDEMINAS, 2023, p. 16).

Aqui, retomamos o eixo trabalho/ciência ou trabalho/tecnologia proposto por Moura (2012) como integrador dos currículos em EPT e que pode conferir sentidos específicos para o EnCI no EMI, uma vez que a proposta do autor visa a uma educação integral a partir da realidade, dos problemas e questões de significado humano e social no mundo do trabalho. Nesse cenário, os sentidos de investigação poderiam ser expandidos das disciplinas de ciências da natureza, com vistas a uma cultura investigativa no EMI que envolva os estudantes da educação básica em interações discursivas críticas e que qualifique a interação entre sujeitos, materiais e os modos de construção de explicações em sala de aula.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Sobre as visões de ciências, encontramos indícios que nos apontam para a visão rígida, algorítmica, exata e infalível do trabalho científico, para a visão aproblemática e ahistórica e para a empírico-indutivista e ateórica das ciências. Contudo, compreendemos que o limite da análise documental e a restrição da discussão a um curso impede a generalização dos resultados, sendo importante que

dados complementares, como entrevistas, e a análise de outros cursos sejam somados a esses inícios para fortalecimento ou refutação da análise preliminar.

Com relação à visão de investigação, percebemos que o curso não parece enfocar a investigação. Isso porque encontramos baixa ocorrência, ou mesmo ausência, de termos que remetem à problematização, ao trabalho com hipótese ou à construção e negociação de explicações. Há, todavia, uma maior ocorrência de termos referentes à análise, estando essa, majoritariamente, em componentes curriculares de Ciências Humanas ou de formação profissional.

Por fim, mapeamos algumas particularidades que podem orientar uma abordagem investigativa na EPT, como um potencial diálogo entre as disciplinas da área básica e técnica que permitiriam pensar a ciência como prática, ao aproximar as ciências do mundo do trabalho. Para o curso de administração em específico, campos como a pesquisa de mercado parecem criar possibilidades de desenvolvimento da investigação atrelada ao fazer profissional, restando analisar como isso se dá na prática a fim de identificar aproximações e distanciamentos com o que vem sendo pensado para educação científica. Também fica em aberto a questão de quais outros campos de atuação poderiam revelar potencial semelhante em outras formações profissionais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. **Lei nº 11.892, de 29 de dezembro de 2008.** Institui a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica, cria os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia, e dá outras providências, 2008.

CIAVATTA, M. A formação integrada: a escola e o trabalho como lugares de memória e de identidade. In: FRIGOTTO, G, CIAVATTA, M., RAMOS, M. (orgs). **Ensino médio integrado**: concepção e contradição. São Paulo: Cortez, 2005.

DUSCHL, R. Science Education in three-part harmony: Balancing conceptual, epistemic, and social learning goals. **Review of Research in Education**, v. 32, n. 1, p. 268-291, 2008.

GIL, D. et al. Para uma imagem não-deformada do trabalho científico. **Ciência & Educação**, v. 7, n. 2, p. 125-153, 2001.

MOURA, D.H. A organização curricular do ensino médio integrado a partir do eixo estruturante: trabalho, ciência, tecnologia e cultura. **Revista Labor,** [S. l.], v. 1, n. 7, p. 1–19, 2017.

MUNFORD, D.; LIMA, M. E. C. de C. e. Ensinar ciências por investigação: em quê estamos de acordo? **Ensaio:** Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte), v. 9, n. 1, p. 89-111, 2007.

SASSERON, L. H.. Interações discursivas e argumentação em sala de aula: a construção de conclusões, evidências e raciocínios. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências** , v. 22, p. e20073, 2020.

SASSERON, L. H.; SILVA, F. C. ; RIBEIRO, K. D. F. ; OROFINO, R. P. Na teoria, a prática é outra?: um estudo teórico sobre práticas no Ensino de Ciências. **Investigações em Ensino de Ciências** . v. 30, p. 220-243, 2025.

SILVA, M. B.; SASSERON, L. H. Alfabetização científica e domínios do conhecimento científico: proposições para uma perspectiva formativa comprometida com a transformação social. **Ensaio:** Pesquisa em Educação em Ciências, v. 23, e34674, 2021.

STROUPE, D. Examining classroom science practice communities: How teachers and students negotiate epistemic agency and learn science-as-practice. **Science Education**, v. 98, n. 3, p. 487-516, 2014.