



# A AULA DE CAMPO NAS CIÊNCIAS EXATAS: O DOCENTE CRÍTICO COMO MEDIADOR DO CAPITAL CULTURAL

GT 10: ENSINO, CURRÍCULO E ORGANIZAÇÃO ESCOLAR

**Trabalho completo**

Eduardo Henrique COLDEBELLA (Professor do Ensino básico, técnico e tecnológico/IFMT)  
educoldebella@gmail.com

Mariana Hanae Nascimento HAYASHI (Programa de Pós-graduação em Educação/UFMT)  
mariana.hayashi@sou.ufmt.br

## Resumo

Este artigo reflete sobre as práticas educativas críticas na área de exatas, a partir da aula de campo realizada pelos discentes e docentes do IFMT Campus Cuiabá em Itaipu Binacional e na Subestação de Furnas (PR). Por meio da pesquisa tipo etnográfica em educação relacionamos os conceitos de capital cultural (Bourdieu) e a formação crítica docente (Freire) no ensino de exatas, que deve ir além da simples transmissão de conteúdos técnicos e incluir vivências em contextos sociais. Considera-se que a experiência pedagógica promoveu aprendizado significativo para discentes e docentes, evidenciando a importância da educação como agente de transformação social.

Palavras-chave: Capital Cultural. Educação Crítica. Ensino de Exatas.

## 1 Introdução

A partir de uma aula de campo realizada pelo primeiro autor enquanto docente do Ensino Básico, Técnico e Tecnológico formado em Engenharia Elétrica, mestre em Física e doutorando em Engenharia Elétrica, foi desenvolvido com a segunda autora, formada em Pedagogia e mestra em Educação, uma reflexão sobre as práticas educativas que envolveram o trabalho docente da área de exatas na perspectiva da educação crítica.

A aula de campo foi realizada pelos docentes e discentes dos cursos de bacharelado em Engenharia Elétrica, Tecnólogo em Automação Industrial e Técnico em Eletrotécnica do IFMT Campus Cuiabá e foi dividida em duas visitas técnicas: Itaipu Binacional e Subestação de Furnas (PR). A visita técnica está preposta nos PPCs dos referidos cursos considerando a necessidade da vivência didático-pedagógica nos alunos no âmbito externo ao instituto, como exemplo, apresentamos o do curso de Engenharia Elétrica:

As Visitas Técnicas realizadas em Empresas, Indústrias ou Instituições que trabalhem em áreas da Engenharia Elétrica ou áreas afins representam uma ferramenta primordial na compreensão e aplicação da teoria na prática. As Visitas Técnicas também contribuem para a inserção do discente em assuntos ou ambientes relacionados com a sua área de formação profissional. (Projeto Político Pedagógico, curso de Bacharelado em Engenharia Elétrica IFMT Campus Cuiabá, 2024).

Percebemos, desta forma, que a viabilização e oferta de visitas técnicas aos cursos de caráter técnico-científico-tecnológico é primordial na construção dos saberes do aluno enquanto futuro profissional da área técnica, neste caso, em engenharia elétrica, eletrotécnica e automação industrial.

Destacamos que é comum que professores e discentes dessa área não percebam que o trabalho educativo das disciplinas de exatas está para além de apenas “dar aula” para ensinar conceitos técnicos e equações envolvendo o objeto em questão; o trabalho docente se faz de forma ampla, considerando a situação e contexto social e histórico em que docente e discente estão inseridos para que haja efetivo aprendizado.

Desta forma, o presente artigo tem como objetivo descrever e refletir as vivências e aprendizagens que a aula de campo proporcionou aos discentes dos cursos de bacharelado em Engenharia Elétrica, Tecnólogo em Automação Industrial e Técnico em Eletrotécnica, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso – Campus Cuiabá e relacionar a importância da figura docente crítica conforme Freire (2020) e o conceito de capital cultural de Bourdieu (2007).

Para o desenvolvimento do artigo, na segunda seção descrevemos brevemente o nosso referencial teórico; na terceira seção, os procedimentos metodológicos; na quarta seção optamos por dividir em duas subseções, apresentamos os dados da aula de campo na primeira e na segunda analisamos brevemente com o referencial teórico; e por último, na quinta seção estão as considerações finais.

## **2 Entre capital cultural e Pedagogia da autonomia: epistemologias e ontologias necessárias para as práticas docentes**

Partimos da compreensão de que o sentido ontológico da vida esta para além da produção e reprodução da vida humana enquanto conservação biológica. A existência humana está na satisfação das necessidades para além de comer, vestir e morar. Assim sendo, essas necessidades implicam em diversos processos de produção material (instrumentos, alimentação, transportes, moradia, sistemas de energias, de comunicação etc.) e imaterial (conhecimentos, saberes, consciência, percepção, valores, visão de mundo, cultura, pensamento etc.), tanto de forma individual, quanto de forma coletiva. (CABRAL, 2023).

Inseridos em grupos, a existência humana transforma e é transformada a partir da cultura. Geertz (1993) apresenta o ser humano enquanto um animal preso as teias de significados que ele mesmo teceu. Essas teias, de acordo com o autor são a cultura existente.

Neste conceito amplo de cultura, Bourdieu apresenta o conceito de capital cultural e hierarquia dos objetos. Para Bourdieu, a classe dominante determina o que é digno de interesse e visto como importante:

A hierarquia dos objetos legítimos, legitimáveis ou indignos é uma das mediações através das quais se impõe a censura específica de um campo determinado que, no caso de um campo cuja independência está mal afirmada com relação às demandas da classe dominante, pode ser ela própria a máscara de uma censura puramente política. A definição dominante das coisas boas de se dizer e dos temas dignos de interesse é um dos mecanismos ideológicos que fazem com que coisas também muito boas de se dizer não sejam ditas e com que temas não menos dignos de interesse não interessem a ninguém, ou só possam ser tratados de modo envergonhado ou vicioso. (BOURDIEU, 2007, p. 35).

Assim, podemos perceber que na nossa sociedade algumas disciplinas são tidas como mais importantes em detrimento a outras, alguns cursos de graduação da mesma forma, recebem mais prestígio social que outros.

Não é incomum discursos que colocam as ciências exatas como superiores as ciências humanas, tanto é que no dia 26 de abril de 2019, Jair Bolsonaro, presidente a época, por meio de seu Twitter, anunciou que o recém empossado ministro da Educação, Abraham Weintraub, "estuda descentralizar investimentos em faculdades de filosofia e sociologia (humanas)", com o objetivo de "focar em áreas que gerem retorno imediato ao contribuinte, como veterinária, engenharia e medicina".

Por conta desse pensamento de inferiorização das ciências humanas, podemos perceber a dificuldade em relacionar a educação das ciências exatas inseridas em um contexto de interdisciplinaridade. Sobre isso, Paulo Martins, professor e vice-diretor da Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da USP, publicou a época, um artigo no Jornal da USP repudiando a linha de pensamento expressa pelo presidente. Martins (2019) pontua:

“[...] parece-me que tanto a limitação do conhecimento quanto a estigmatização de outras áreas andam na absoluta contramão do mundo atual, em que a transversalidade e a multi ou interdisciplinaridade não só são desejáveis, mas absolutamente praticadas nas grandes universidades de classe mundial (e a USP está nesse caminho). A convivência, a coexistência, o relacionamento e a dependência entre os saberes estão cada vez mais presentes em todos os campos profissionais [...]” (MARTINS, 2019, jornal da USP).

Diante da análise de Martins (2019), Bolsonaro considera que o papel do Estado, executado pelas instituições de ensino públicas, seria apenas o de fazer com que os estudantes “[...] saibam “ler, escrever, fazer conta” e, no máximo, “aprender um ofício”, a fim de que quaisquer possibilidades de ascensão social ou de integração ao consumo seja limitada e controlada pelo Estado [...]”. Ao contrário, Martins (2019) defende que a educação é um direito do cidadão para formação profissional a fim de possibilitar a transformação da sociedade desigual:

[...] A educação é um direito que deve ser garantido para todos em todos os níveis a fim de possibilitar a transformação dessa sociedade desigual. [...] a educação não deve gerar riqueza; antes, ela compromete receita. Fugir disso, tergiversar ou imputar essa responsabilidade a outro é, no mínimo, irresponsabilidade. (MARTINS, 2019, jornal da USP).

Em relação a essa desigualdade social, Pierre Bourdieu considera que a origem social do estudante corrobora em desigualdades escolares. O capital cultural influencia no sucesso ou o fracasso de cada estudante. De forma igual, podemos pontuar que o capital cultural do docente também impacta no sucesso ou fracasso de cada estudante, considerando a necessidade de constante formação e qualificação para a atuação docente. Bourdieu define capital cultural como:

[...] o conjunto dos recursos reais ou potenciais que estão ligados à posse de uma rede durável de relações mais ou menos institucionalizadas de interconhecimento e de inter-reconhecimento mútuos, ou, em outros termos, à vinculação a um grupo, como o conjunto de agentes que não somente são dotados de propriedades comuns (passíveis de serem percebidas pelo observador, pelos outros e por eles mesmos), mas também que são unidos por ligações permanentes e úteis. (BOURDIEU, 2007, p. 67).

Desta forma, ao nascer, o grupo social, seja o núcleo familiar, comunitário etc. em que estamos inseridos é um possível determinante para o desenvolvimento da trajetória de vida:

O volume do capital social que um agente individual possui depende então da extensão da rede de relações que ele pode efetivamente mobilizar e do volume do capital (econômico, cultural ou simbólico) que é posse exclusiva de cada um daqueles a quem está ligado (BOURDIEU, 2007, p. 67).

Para Bourdieu (2007), as instituições educacionais são, um local de reprodução das estruturas sociais, uma vez que legitima o capital social dos educandos. Portanto, ele argumenta a necessidade de repensar a estrutura das instituições educacionais, a fim de torná-las mais inclusivas e menos discriminatórias, um local de aquisição de capital cultural.

Desta forma, consideramos fundamental que o papel do docente seja o de promover uma educação progressista crítica, em favor da autonomia dos educandos, pois consideramos a educação como ato político e meio de transformação social (FREIRE, 2020).

Em *Pedagogia da Autonomia: saberes necessários a prática educativa*, Freire (2020) pontua um conjunto de saberes fundamentais a prática crítica docente e destaca que:

Não há docência sem discência, as duas se explicam e seus sujeitos, apesar das diferenças que os conotam, não se reduzem à condição de objeto, um do outro. Quem ensina aprende ao ensinar e quem aprende ensina ao aprender. Quem ensina ensina alguma coisa a alguém (FREIRE, 2020, p. 25).

Nesta perspectiva, ele indica que o professor precisa perceber que ensinar é uma relação entre pessoas, permeadas pelo diálogo. O ser humano, sujeito dotado de consciência e percepções, é um ser inacabado, e está fadado a continuar aprendendo com as situações cotidianas durante a sua existência em vida.

Se "ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua produção ou a sua construção", logo, faz-se necessário um conjunto de habilidades para que o professor execute suas funções. Freire (2020) pontua 27 exigências para o ato de ensinar: rigorosidade metódica; pesquisa; respeito aos saberes do educando; criticidade; estética e ética; corporificação das palavras pelo exemplo; risco, aceitação do novo e rejeição a qualquer forma de discriminação; reflexão crítica sobre a prática; reconhecimento e assunção da identidade cultural; ter consciência do inacabamento; reconhecimento de ser condicionado; respeito a autonomia do ser do educando; bom senso; humildade, tolerância, convicção de que mudança é possível; curiosidade; segurança, competência profissional e generosidade; comprometimento; compreender que a educação é uma forma de intervenção no mundo; liberdade e autoridade; tomada consciente de decisões; saber escutar; reconhecer que a educação é ideológica; disponibilidade para o diálogo; querer bem aos educandos.

É a partir dos conceitos anteriormente abordados e com este referencial teórico que subsidiaremos a análise. Para isso, na próxima seção descreveremos nossos procedimentos metodológicos.

### **3 Procedimentos metodológicos**

Considerando que o presente artigo é o resultado uma aula de campo realizada, optamos utilizar a metodologia de tipo etnográfico em educação (ANDRÉ, 1995). André (1995) que destaca a particularidade do fazer etnográfico nas pesquisas em educação, sobretudo entre pesquisadores inseridos na educação e nas práticas escolares:

Se o foco de interesse dos etnógrafos é a descrição da cultura (práticas, hábitos, crenças, valores, linguagens, significados) de um grupo social, a preocupação

central dos estudiosos da educação é com o processo educativo. Existe, pois, uma diferença de enfoque nessas duas áreas, o que faz com que certos requisitos da etnografia não sejam –nem necessitem ser –cumpridos pelos investigadores das questões educacionais. [...] O que se tem feito, pois, é uma adaptação da etnografia à educação, o que me leva a concluir que fazemos estudos do tipo etnográfico e não etnografia no seu sentido estrito. (ANDRÉ, 1995, p. 28).

Buscamos descrever o que foi observado em relação aos comportamentos demonstrados pelos alunos e professores, antes, durante e após as visitas técnicas, bem como apresentar uma parte da aprendizagem que a aula de campo proporcionou. É importante iniciar tal registro levando-se em conta ainda os momentos de preparação que antecederam a viagem. Essa observação é caracterizada como participante, pois o pesquisador teve grau de interação com a situação enquanto professor, portanto afetou e foi afetado durante o processo:

Subjacente ao uso dessas técnicas etnográficas existe o princípio da interação constante entre o pesquisador e o objeto pesquisado, princípio esse que determina fortemente a segunda característica da pesquisa do tipo etnográfico, ou seja, que o pesquisador é o instrumento principal na coleta e na análise dos dados (ANDRÉ, 1995, p. 29).

Desta forma, ao descrever a observação e colocar suas impressões, o pesquisador confere múltiplas dimensões da prática observada. Por meio dessa análise pode compreender, significar, reconstruir as questões que emergem no diálogo com o referencial teórico. Os nomes que vierem a ser citados neste trabalho, serão abreviados para preservar suas identidades de forma ética.

## **4 A aula de campo como prática de ensinar-aprender**

Nesta seção, descreveremos a aula de campo na primeira subseção e na segunda subseção faremos um breve diálogo com o nosso referencial teórico. Buscamos evidenciar a importância da construção de saberes necessários ao professor frente ao papel social que a docência exige e para que as instituições educacionais não permaneçam como mera reprodutoras de desigualdade sociais.

### **4.1 Visitas técnicas**

Na referida aula de campo, foi realizada a visita técnica à Itaipu Binacional e Subestação de Furnas, em Foz do Iguaçu nos dias 2 e 3 de setembro de 2024 com os discentes dos cursos de bacharelado em Engenharia Elétrica, Técnico em Automação Industrial e Técnico em

Eletrotécnica, todos do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso – Campus Cuiabá.

De modo bastante expressivo, ao anunciar oficialmente a organização para a visitas técnicas, os discentes se mostraram ansiosos e animados, em especial os discentes de idade mais avançada e que não haviam até o momento realizado viagens de longa distância. Vale ressaltar que a distância percorrida entre o ponto de partida Cuiabá/MT e os locais das visitas em Foz do Iguaçu/PR é de 1400 km. Todos os alunos sem exceção foram extremamente colaborativos e participativos no processo de construção e viabilização da viagem, demonstrando celeridade e presteza em momentos de fornecimento de dados, pagamentos e demais burocracias necessárias. Na reunião realizada pelos professores organizadores da viagem, todos os discentes compareceram e se mostraram bastante animados e prontos para a viagem.

A primeira visita técnica foi realizada na Usina Hidrelétrica de Itaipu Binacional no dia 2 de setembro de 2024. A visita começou ainda no ônibus de visitantes de Itaipu, no qual os guias introduziam os conceitos da Usina durante o percurso. De acordo com o guia da visita, o turismólogo N., se trata da terceira maior Usina Hidrelétrica em geração de energia do mundo e a primeira Usina em energia gerada acumulada do mundo. Possui 20 turbinas do tipo Francis, cada uma acoplada a um gerador síncrono de 700 MW. Ainda de acordo com o guia, metade desses geradores geram a energia elétrica na frequência síncrona de 50Hz visando atender o Paraguai, e a outra metade dos geradores, geram a energia em 60Hz para atender o Brasil. Essa divisão no atendimento da usina a dois países é o que caracteriza o nome “Binacional” da Usina.

A visita em seu interior propicia uma visão de proporções colossais de como funciona a maior parte da geração de energia elétrica no Brasil, já que, de acordo com o Balanço Energético Nacional de 2024 elaborado pelo Ministério de Minas e Energia (EPE, 2024), 61% da energia gerada no Brasil é de origem hídrica. Os alunos puderam conhecer o interior da usina onde ficam situados os geradores elétricos e mediante a formação de pequenos grupos, foi possível a entrada dos discentes na sala onde se encontra o eixo de acoplamento entre o gerador e a turbina hidráulica. Também foi possível visitar e conhecer o Centro de Comando e Controle da usina e os três mirantes situados ao longo da barragem e laterais.

Durante a visita, muitos alunos se mostraram surpresos com o tamanho de tudo o que viam e emocionados por estarem vivenciando tal momento repleto de aprendizado e novidades. Por se tratar de uma área que só é visível em campo para quem trabalha nela, a área de geração de energia elétrica é fascinante por vários motivos. Pode-se citar, dentre vários motivos, a

integração única entre a técnica e a natureza que pode ser facilmente visualizada através do contraste visual formado entre a barragem e área alagada necessária para o turbinamento da água através dos dutos forçados; e o tamanho geralmente considerável dos equipamentos no interior e exterior das usinas hidrelétricas. A Usina de Itaipu, porém, elevaram esses fatores a níveis bastante impactantes aos olhos de um discente da área de engenharia elétrica e eletrotécnica que durante a visita expressou “Isso é impressionante”.

A segunda visita técnica, realizada no dia 3 de setembro de 2024, ocorreu na subestação de Furnas, distante cerca de 12 km da Usina Hidrelétrica de Itaipu. Ao chegar no local, os docentes e discentes foram recebidos pela administração local e em sequência a apresentação de um vídeo informativo e instrutivo sobre a subestação e normas de segurança. Após o vídeo, deu-se início à visita guiada. De acordo com o guia da visita que nos recebeu no centro de recepção da subestação, o eletrotécnico R., essa subestação recebe a energia gerada por Itaipu, tanto do lado brasileiro quanto do lado paraguaio para transformar e preparar a energia para ser transmitida para o interior do Brasil, especificamente o estado de São Paulo. De acordo com o guia R., a subestação de Furnas possui uma função especial na transformação e adequação da energia elétrica para transmissão. Ela é responsável por converter a energia que o Brasil compra do excedente paraguaio, produzida em corrente alternada, para corrente contínua, de modo que a transmissão de energia seja menos custosa considerando a grande distância que os condutores percorrerão até seu destino.

Nesta visita, que fora realizada utilizando o ônibus do campus, o guia R. indicou o trajeto e durante paradas específicas eram realizadas explicações sobre os equipamentos visualizados naquele local. Os alunos puderam visualizar também o prédio de conversores de corrente alternada para corrente contínua da subestação, que constituem um dos elementos mais importantes da visita e o que mais chamou a atenção dos alunos.

Ainda na visita à Furnas, os discentes tiveram uma experiência bastante diferenciada de ensino e aprendizagem ao ver o guia R. desenhar no asfalto da subestação o esquema elétrico da mesma para que todos pudessem visualizar melhor os arranjos e a distribuição dos equipamentos pela estação.

## 4.2 Pedagogia crítica e capital cultural

Em primeiro lugar, cabe destacar a exigência da rigorosidade metódica apresentada por Freire (2020) de que o docente deve, de fato, ensinar os conteúdos propostos, pois, ao contrário de percepções errôneas existentes no contexto educacional de que Freire defendia que não precisa ensinar nada aos educandos, temos a certeza de que é função do professor construir os conhecimentos necessários para que o discente apreenda os objetos da disciplina que ele leciona.

Ao possibilitar a experiência de ver que a mesma usina produz a energia e envia diferentes frequências para cada país é, conforme Freire (2020), uma forma de “criar as possibilidades para a sua produção ou a sua construção” de conhecimentos, conseqüentemente aumentar seu capital cultural, compreender a relação das equações e conceitos com a realidade em que vive, iniciar reflexões sobre os motivos que levam tais países a se organizar desta forma, que para um dos países implica em mais gastos com equipamentos para converter a frequência antes da distribuição.

Percebemos que a oportunidade de organizar a aula de campo também exigiu dos professores das disciplinas envolvidas os conceitos de “comprometimento”, “segurança, competência profissional, e generosidade”, “querer bem aos educandos” e entre outros, propostos por Freire (2020), que são fundamentais para o desenvolvimento crítico dos discentes.

## **5 Considerações finais**

Consideramos, portanto, que as duas visitas técnicas realizadas e relatadas foram exitosas, tanto do ponto de vista da vivência técnica e didático-pedagógica vivenciada pelos discentes, quanto do ponto de vista da interação docente-discente que se deu de maneira intensa e amigável. Ambos fatores são de fundamental importância na formação do discente enquanto futuro profissional da área.

Poder verificar na prática a instalação e o funcionamento do equipamento de conversão foi uma experiência única para os discentes e até mesmo para os docentes, já que se trata de um item bastante incomum e raro nas subestações em geral. Para além das questões técnicas, por se tratar de uma visita de longa duração e distância, o momento propiciou situações de interações intensas entre professores e discentes fora das visitas, em momentos confraternizações e passeios culturais que foram fundamentais para auxiliar na percepção e contribuir com a produção de capital cultural. A interação entre docentes e discentes foi bastante

proveitosa, o que definitivamente contribuiu para o estreitamento e fortalecimento de laços pós visita, durante o andamento normal das aulas e na vida diária no campus.

É válido ressaltar ainda que as visitas constituíram até mesmo como elemento de formação dos docentes responsáveis, já que muitos dos elementos verificados em campo estão fora do alcance da sala de aula e das pessoas que vivem em áreas urbanas. Deste modo, caracteriza-se como um elemento de fixação da teoria estudada e lecionada ao longo dos anos de atuação docente, mas que não fora necessariamente verificada em prática.

Considerando o engrandecimento das condições e de ensino e aprendizagem, tanto dos discentes quanto dos docentes, percebemos que as visitas técnicas, são fundamentais para o ato de aprender nas áreas técnicas de modo crítico, por meio da mediação do docente.

Por fim, reiteramos com este artigo a necessidade do coletivo docente de exatas manter uma constância de estudos na área da pesquisa em educação, pois a prática educativa está interligada com os pressupostos teórico e metodológicos da formação e prática docente.

## Referências

ANDRÉ, Marli Eliza Dalmazo Afonso de. **Etnografia da prática escolar**. Campinas, SP: Papirus, 1995. p.15-26.

BOURDIEU, Pierre. **Escritos de educação**. Seleção, organização, introdução e notas: Maria Alice Nogueira e Afrânio Catani. 16. ed. Petrópolis: Vozes, 2015 (Coleção Ciências Sociais da Educação).

CABRAL, Cristiano Apolucena. **Pedagogia da solidariedade: Trabalho e educação camponeses para além do Capital**. Paco Editorial, 2024.

EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA, **Balço Energético Nacional 2024-Relatório Síntese**, 2024.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 64 ed. Rio de Janeiro - Paz e Terra, 2020.

GEERTZ, Clifford. **A interpretação das culturas**. Rio de Janeiro : LTC, 2008.

INSTITUTO FEDERAL DE MATO GROSSO, **Projeto Pedagógico de Curso-Bacharelado em Engenharia Elétrica Campus Cuiabá**, 2024.

MARTINS, Paulo. **As Humanidades e mais uma ideia genial do presidente**. Jornal da USP, 2019.