

## Ciências e revoluções

### Um relato de experiência de um trabalho integrado entre Física e Sociologia com estudantes de Ensino Médio

Marcelo Araújo<sup>1</sup>

Igor Lôbo<sup>2</sup>

**Resumo:** Este artigo propõe-se a ser um relato de experiência de um trabalho integrado entre as disciplinas Física, História e Sociologia, inspirando-se no conceito de interdisciplinaridade. Propusemos, pois, uma atividade em grupo a ser confeccionada pelos estudantes da 2ª série do Ensino Médio, visando à compreensão, por eles, das interfaces existentes entre áreas que reputamos distintas, distantes e, por vezes, estanques – não somente para os estudantes, mas para nós mesmos, os docentes. Os resultados, a despeito dos problemas de compreensão da proposta e da tendência em expressar-se de forma a privilegiar uma ou outra das disciplinas em conjunção, mostraram-se satisfatórios, incitando novas empreitadas com este esforço pedagógico.

**Palavras-chave:** Ensino Médio; Trabalho integrado entre Física e Sociologia; Relato de experiência; Ciências e revoluções.

#### Introdução

Em 1959, Charles Percy Snow, físico e romancista inglês, publicou uma obra seminal, onde denunciou a já então tradicional e naturalizada separação do que chamou de as “duas culturas”: a distância entre as chamadas ciências exatas e humanas. Na obra, o autor afirma haver um “bloqueio de comunicação” entre estas dimensões do saber, caracterizando um hiato para o conhecimento na sociedade moderna.

<sup>1</sup> Licenciado e bacharel em Ciências Sociais, UFF; Licenciado em História, UERJ; Mestre em Artes Visuais, UFRJ; Doutor em Antropologia, UFF; Professor do Departamento de Sociologia do Colégio Pedro II; E-mail: msaraujo@cp2.g12.br

<sup>2</sup> Bacharel em Engenharia Química, UFBA; Bacharel e licenciado em Física, UFBA; Mestrando em Educação, UNIRIO; Professor do Departamento de Física do Colégio Pedro II; E-mail: igu.lobo@gmail.com

Esse distanciamento provoca, para ele, um “empobrecimento da percepção dos intelectuais, tornando-os ignorantes, ou nas ciências naturais ou nas humanidades” (Hartmann e Zimmermann, 2007).

Sem dúvida, tendo em vista o formato dominante de escola e passados mais de 55 anos, as sociedades atuais não avançaram muito quanto a este aspecto. Ainda são separadas, a despeito dos discursos e das tentativas em geral isoladas – e, portanto, mal sucedidas – estas duas pontas do saber institucionalizado, de forma a aprofundar mais ainda o abismo pedagógico existente entre estas áreas que, à semelhança do ditado popular, são como os “dois bichos que não se beijam”.

Este artigo propõe-se a ser um relato de experiência acadêmica que envolveu, originalmente, três disciplinas: Física, História e Sociologia.<sup>1</sup> Apesar de termos nos inspirado na ideia de interdisciplinaridade enquanto uma prática cujas narrativas de sucesso têm se multiplicado na escola básica, especialmente no nível do Ensino Médio, entendemos que a experiência ora compartilhada não se presta exatamente a uma atividade interdisciplinar, optando, em seu lugar, pela denominação trabalho integrado, tal como será desenvolvido nas linhas que seguem.

A experiência se materializou em um trabalho em grupo confeccionado pelos estudantes, intitulado “Revolução, revoluções: as transformações técnicas, tecnológicas e sociais na modernidade”, que se desenrolou em turmas de 2ª série do Ensino Médio e visou à compreensão, não somente pelos estudantes, mas também pelos docentes, das interfaces existentes entre áreas, consideradas distintas, distantes e, por vezes, estanques.

### **Aproximações e distanciamentos: reflexões sobre interdisciplinaridade e a atividade integrada**

---

<sup>1</sup> Dizemos originalmente pois apesar de o trabalho ter sido realizado pelos docentes das três disciplinas, apenas os docentes de Física e Sociologia assinam este texto.

No processo de seleção das referências para a construção do contexto teórico-reflexivo deste artigo, algumas concepções acerca do conceito de interdisciplinaridade foram encontradas, reconhecendo ser uma discussão importante para pensar uma prática integrada na geração e na gestão do conhecimento escolar.

Uma forma em particular de ver tal conceito exigiu de nós um posicionamento crítico a seu respeito.

Parece haver uma leitura que, se não é majoritária, tornou-se muito difundida, sobre a concepção do que é e de como é praticar a interdisciplinaridade. Para esta leitura, como encontramos, mais uma vez, em Hartmann e Zimmermann (*op. cit.*, *idem*), fazer interdisciplinaridade na escola

é mais do que simplesmente promover condições para que o estudante estabeleça relações entre informações para *construir um saber integrado*. Ela reúne uma segunda condição, que consiste em estabelecer e manter o diálogo entre professores de diferentes disciplinas com o objetivo de estabelecer um trabalho integrado entre eles. (grifo nosso)

Acreditamos que as ações – a construção de um saber integrado e o estímulo ao diálogo permanente entre colegas docentes de áreas distintas - andam juntas e independem, pois, da utilização conceitual da noção de interdisciplinaridade. Trata-se, na verdade, de uma postura epistêmica que é acionada sem que se pense que o que está sendo feito é a chamada interdisciplinaridade.

Portanto não é, nesse sentido, necessário teorizar ser ou não esta prática uma forma de produzir interdisciplinaridade, pois, pela disposição natural de docentes da escola básica em realizá-lo (ainda que de forma descontinuada, como mencionado linhas acima), em razão das condições reais do trabalho escolar, integrar seus ofícios e conteúdos programáticos apresenta-se mais como uma premente necessidade do que como uma escolha.

Contudo, fazendo uma concessão, se a interdisciplinaridade é, como define Lück (1994), o processo que envolve a “integração e o engajamento de educadores, num

trabalho conjunto, de interação das disciplinas do currículo escolar entre si e com a realidade”, então esta perspectiva satisfaz. Isso porque esta forma de conceituar a interdisciplinaridade transforma-se em um princípio pedagógico importante para a formação dos estudantes, capacitando-os a construir um conhecimento integrado que supere a fragmentação do ensino.

Pode ser destacado, contudo, como bem adianta Hartmann e Zimmermann, *op. cit.*, p. 5), de não “fundir disciplinas”, mas de auxiliar os estudantes a estabelecerem ligações de interdependência, de convergência e de complementaridade entre elas. Assim, como já apresentado, a caracterização do trabalho como integrado parece servir mais do que o rótulo interdisciplinar, posto que conectando os aspectos científicos e socioculturais é possível promover condições para uma formação integral do estudante.

Como bem adianta Fazenda (*apud* Hartmann e Zimmermann, *op. cit.*, *idem*), coroadando o que pensam os autores desse artigo, a integração não é uma síntese disciplinar, mas apenas um momento do processo, momento que possibilita chegar a “novos questionamentos, [a] novas buscas, para uma mudança na atitude de compreender e entender”.

Na prática que fundamenta este relato, não partimos de nossos conteúdos originais para conseguir estabelecer a aproximação entre as áreas que correspondem às nossas disciplinas, como esperamos ficar claro na próxima seção, mas buscamos identificar uma situação temática que pode ser abordada a partir delas.<sup>2</sup>

### **Mostrando que é possível dialogar: as interfaces entre Física e Sociologia**

Como foi dito anteriormente, a proposta de trabalho integrado teve por objetivo despertar nos estudantes da 2ª série do Ensino Médio a compreensão das interfaces

---

<sup>2</sup> Temos consciência de que muitos autores primam, para estabelecer a aproximação aludida, pela “procura [por] identificar [n]uma situação real o que pode ser abordado a partir delas” (Hartmann e Zimmermann, *op. cit.*, p. 11). Entretanto, por comportar originalmente a disciplina História, esta “situação real” se fez não pela aproximação experimental, empírica, mas sim pelo contraste com o mundo contemporâneo e suas estruturas tecnológicas, inclusive as que, de certo modo, nos aprisionam enquanto indivíduos.

existentes entre áreas envolvidas. Contudo, como já prenunciado, intentávamos demonstrar a artificialidade da divisão dos conhecimentos em áreas separadas entre si.

Desde o primeiro momento os discentes receberam bem a proposta, que era obrigatória e constituiria a nota do trimestre letivo. Afinal, fariam três trabalhos em um só, como eles disseram, facilitando-lhes as vidas pela otimização do tempo de estudo.

Aos poucos, todos, professores e estudantes, perceberam que havia muito mais a ser pensado nesta atividade: havia, descobriram, a riqueza da experiência de integração e de contato com a diferença, em termos de conteúdos disciplinares.

Foram construídos 5 blocos temáticos a partir dos conteúdos então ministrados nas três disciplinas, de tal forma que pudessem ser feitas conexões e correlações entre elas, como segue abaixo.

Cada bloco possuía um tema específico, sobre o qual cada grupo deveria dissertar de modo a fazer as conexões necessárias entre as referidas disciplinas. Em razão da autonomia peculiar dos estudantes do campus, o acompanhamento das atividades pelos professores envolvidos foi necessária tão somente nas consultas dos integrantes quanto a que direções tomar e, especialmente, sobre a relevância e a pertinência dos conteúdos que desejavam inserir no blog.

Nesse caso, os esclarecimentos giravam em torno da existência ou grau de intercessão das informações selecionadas para as três disciplinas envolvidas.

Enfatizou-se, pois, a importância da pesquisa documental sobre os temas abordados.

### **1º Bloco**

Pode-se dizer que, a partir dos séculos XVI e XVII, ocorrem transformações profundas na forma de organizar a política e o Estado nas nações do ocidente europeu. Discuta uma delas, de modo a localizá-la simultaneamente em seu tempo histórico e associá-la com a evolução da Física. Dica: não se

esqueça de trabalhar conceitos pertinentes.

### **2º Bloco**

Novas formas de pensar a ação do Estado e os direitos dos indivíduos surgem progressivamente na modernidade (a partir do século XVI). **No que se refere à disposição dos**

**poderes de uma nação**, disserte sobre o teórico, sua proposta e sobre os efeitos para a organização do Estado brasileiro a partir do século XIX, respondendo de que modo essa discussão pode se articular com os avanços da Revolução Científica a partir do referido século.

### **3º Bloco**

Sabe-se que a noção de direitos é uma criação dos últimos duzentos e cinquenta anos. Sua aparição coincide, nesse movimento, com a própria evolução de outras ciências, sejam elas humanas ou exatas. Assim, caracterize historicamente a escalada dos direitos no Ocidente, apresentando uma possível aplicação prática na realidade social.

### **4º Bloco**

Apesar de as transformações sociais terem *via de regra* uma face muito drástica nos contextos em que ocorrem, elas são, na verdade, produto de lentos acontecimentos que envolvem múltiplos fatores e nisso elas se assemelham aos fatores da evolução da Física. Assim, elabore uma articulação utilizando-se da aplicação dos avanços da Física newtoniana e seus impactos em alguma instituição social conhecida.

### **5º Bloco**

O panóptico, ideia utilizada pelo filósofo e jurista inglês Jeremy Bentham, teve sua formulação associada aos sistemas de vigilância para instituições de reclusão. A partir do conceito de *sociedade disciplinar* do filósofo francês Michel Foucault e/ou do conceito de *sociedade de controle* de Gilles Deleuze, discuta suas aplicações na sociedade contemporânea, debatendo o papel da tecnologia nesse contexto.

Os estudantes se dividiram em 5 grupos, um referente a cada bloco criado, e, após pesquisarem sobre os temas demandados, escreveram um texto referente àquele tema. Durante a construção do texto, os professores estiveram disponíveis para dar esclarecimentos sobre o trabalho, que teve um prazo de um mês para ser concluído.

A partir destes comandos, os estudantes puderam perceber, facilitando-lhes o processo de pesquisa, como as transformações político-ideológicas, econômicas e sociais influenciam as e nas descobertas científicas, e, de igual maneira, no desenvolvimento de novas teorias e tecnologias. De igual modo, perceberam, por outro lado, que o avanço científico e tecnológico provoca mudanças em uma sociedade.

Em suma, um dos pontos mais importantes do trabalho seria debater a forte conexão entre ciência e sociedade, posto que não existe uma ciência que se desenvolva à parte da sociedade, respondendo às suas demandas e interesses, ou mesmo indo em um caminho contrário ao da estrutura social vigente, como foi com a Revolução Científica iniciada no século XVI. Deste modo, não existe sociedade que não dialogue com as descobertas científicas e avanços tecnológicos no seu entorno.

Isto posto, resta dizer que as pesquisas deveriam resultar na montagem, por cada grupo, de um blog aberto e acessível contendo textos, imagens, vídeos e referências devidamente apontadas. Esse formato permitia, acreditamos, a existência de uma investigação desenvolvida de forma conjunta pelos membros do grupo e um debate interno.

Após a divulgação dos links de acesso aos blogs, foram feitas avaliações, ora conjuntas ora separadas pelos professores, em razão da especificidade dos seus conceitos, levando em conta a obediência ao que foi requisitado em cada bloco, com o aprofundamento dado em cada disciplina e com a integração entre as três disciplinas. Cada professor fez os apontamentos referentes a sua disciplina que achou necessários, conversando com os outros colegas sobre o quão integrado estava cada trabalho.

A atividade foi aplicada em 3 turmas, que é o número total de turmas da série no turno da tarde. Porém, neste relato, escolhemos apenas uma delas, a 2204. Esta turma foi escolhida pois obteve resultados consideravelmente positivos em alguns grupos e nem tanto – ou, poder-se-ia dizer, negativos - em outros, possibilitando uma análise mais plural da experiência.

Percebemos que nesse contexto de (tentativa de) integração entre Física, História e Sociologia parece ser mais fácil para os estudantes conectarem os conteúdos da Sociologia aos da História e deixar os da Física um tanto separados, talvez como reflexo da já criticada separação entre as ciências humanas e sociais e as ciências naturais.

Dessa forma, em uma tentativa de tratar das três disciplinas, tomando como pressuposto uma maior proximidade entre Sociologia e História, a Física acabou sendo “deixada de lado” ou empobrecida na maioria dos trabalhos.

No Bloco 1, cujo trabalho teve o título *Transformações políticas e sociais dos séculos XVI e XVII*, as menções à Física são quase nulas, com apenas algumas informações sobre os desenvolvimentos desta ciência aparentemente desconexas com o resto do texto, apenas como exemplos (e justificativa) da afirmação de que o Renascimento teria levado à Revolução Científica. Em outra situação, no Bloco 2, intitulado *Teoria dos Três Poderes*, a Física aparece como pequenos apontamentos; como “informações extras”, frente ao tema do bloco.

Passagens do texto como “também é de extrema importância ressaltar o movimento conhecido como Revolução Científica, que permitiu uma nova visão da política e [das] ciências” mostram, como na transcrição abaixo, a Física como um “algo a mais”, mas não como parte do tema tratado.

Outros pensadores como Tycho Brahe (1546-1601) e Johannes Kepler (1571-1630), que obtiveram avanços em estudos astronômicos, como a análise das órbitas dos planetas do redor do Sol, René Descartes (1596-1650) e a famosa frase “Penso, logo existo”, de corrente racionalista, permitiram aos pensadores póstumos (sic) novas formas de viver em sociedade e compreendê-la, e isso é fundamental para o nascimento da

Teoria dos Três Poderes de Montesquieu, que surgiu em meio a um mundo próspero a novas formas de pensar o Estado.

Por outro lado, o Bloco 4, intitulado *A Física Newtoniana e seus Impactos e Inserções na Sociedade*, partiu da Física como uma forma de buscar a conexão com as demais disciplinas. O texto inicia-se com a afirmação de que as transformações sociais estão, muitas das vezes, “ligadas intimamente ao progresso das ciências. Evoluções na ciência tem (sic) um grande poder de impacto nas instituições sociais, assim como elas também o tem (sic) no meio científico”. Assim, trabalharam a importância e as consequências da física newtoniana. No momento, porém, de aproximarem a Sociologia e a História, os conhecimentos pareceram segregados.

Primeiro, foram feitas conexões entre termos presentes na Física, tais como *movimento, trabalho e leis*, e seus contrapontos na Sociologia, o que em si é didático e interessante. Contudo, os estudantes falharam em progredir nesse debate e defenderem, ou não, a afirmação supracitada (de que as transformações sociais estão muitas vezes intimamente ligadas ao progresso das ciências, assim como suas evoluções têm um grande poder de impacto nas instituições sociais e no meio científico).

No que tange à História, mencionaram “Newton e as revoluções”, mas isso foi realizado somente em uma seção separada do resto do texto. Resumidamente, fez-se, quanto ao pensamento newtoniano, conexões entre conceitos na Física e na Sociologia e sobre as correlações históricas entre a Revolução Científica, com Newton, e as revoluções sociais, mas pecou-se em unir as três partes de um mesmo trabalho. O trabalho integrado transformou-se em conexões separadas.

O Bloco 5, intitulado *O Panóptico e os Conceitos de Foucault e Deleuze*, não deixa nada a desejar no que se refere à integração entre Sociologia e História. A Física, por outro lado, aparece quase que apenas como “exemplo de tecnologia que penetrou nas sociedades, mudou a forma das pessoas viverem e possibilitou a globalização das relações”, quando eles citam a internet. Ainda assim, esse trabalho é um tanto mais

aprofundado que o Bloco 1 – que também traz a Física como exemplo – por conseguir mostrar que

através dessas tecnologias que classes possuintes (sic) do poder garantem a permanência da sociedade na forma que se encontra na época atual, sem a necessidade anterior de agressão ou aprisionamento, sendo uma dominação muito mais sutil, por conseguinte.

Ressaltam ainda a importância da internet no controle e manipulação de consumidores, “desde a divulgação da moda e dos bens de consumo” até as “táticas de influência via mídia”, e, por fim, “a aquisição de maneira imprudente por parte do usuário”. Segundo eles, esta “forma de manipulação sempre esteve presente, o que comprova a teoria proposta por Deleuze”.

Esse bloco foi talvez o mais competente em fazer *de facto* uma integração entre as disciplinas, unindo os conceitos de Deleuze e Foucault às transformações históricas, bem como mostrando como as tecnologias influenciam e são influenciadas pela sociedade e pelo contexto histórico. Faltou avançar na explicação do funcionamento da internet, já que foi a tecnologia usada como fundamento para as argumentações, sob o olhar da Física, podendo trabalhar conceitos como *corrente elétrica* e *ondas eletromagnéticas*, ou fazer um breve relato sobre a Física quântica e seu impacto na construção de *smartphones*, por exemplo (Mion *et al.* 2001, p. 192)

Deixamos, por último, o Bloco 3, intitulado *Revolução Científica, Iluminismo e Conquista de Direitos*. Isto porque pudemos perceber, pela forma como o texto foi construído, somado ao fato de o trabalho não possuir fontes ou referências quaisquer, que ele teve, de forma integral, parcial ou adaptada, copiadas passagens de uma série de sites, sem a devida e correta menção à origem dos trechos.

Assim, resolvemos, *a priori*, dar nota zero a este trabalho. Entretanto, numa atitude pedagogicamente refletida, os três professores envolvidos decidiram discutir com os integrantes deste grupo sobre os perigos e consequências acadêmicas e profissionais, mas sobretudo para a formação humana, desta apropriação indevida.

Assim, acordamos, após dialogar sobre o ocorrido, em permitir que o trabalho fosse refeito, desta vez valendo a metade da nota máxima original.

Esta postura, pedagogicamente sustentada, repousa no crédito dado aos estudantes quando argumentam que o erro, reconhecido como grave, não foi produzido por má-fé e sim por ingenuidade, desinformação ou imaturidade acadêmica. Mas repousou, acima de tudo, na forte crença na positividade da educação pelo diálogo e não pela punição, sendo, portanto, infinitamente mais benéfico enquanto aprendizado.

### **Algumas Considerações**

É fato que os educadores têm responsabilidade em promover um ensino organicamente integrado para que os estudantes adquiram as habilidades de investigar, compreender, comunicar e, principalmente, relacionar o que aprendem a partir do seu contexto social e cultural.

Porém, sabe-se também, como propugnam, desde 2002, os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio, que a integração de conhecimentos disciplinares e o desenvolvimento de competências neste nível do processo educativo não exige necessariamente a realização de projetos interdisciplinares nos quais diferentes disciplinas tratem ao mesmo tempo de temas afins.<sup>3</sup>

Entretanto, a certeza de que cada educador pode compreender melhor o ponto de vista do outro através do diálogo e da busca por conexões entre os objetos de conhecimento das disciplinas nos animou para a realização deste relato de experiência, bem como, antes, da proposição e implementação do trabalho entre estudantes.

As noções de poder, política e ética expressas na pesquisa sobre ciência e revoluções ao longo da evolução do conhecimento humano mostraram-se fatores caros ao conhecimento sociológico. Aparentes nas associações promovidas pelos estudantes

---

<sup>3</sup> Isto porque, só para mencionar o que consta nos PCN, página 17, é possível ao professor de uma disciplina “desenvolver temáticas com uma perspectiva inter-áreas sem a necessidade de fazer um acordo interdisciplinar com outro(s) colega(s)”.

no ato de integrar os conhecimentos, elas serviram como um cimento (a ética, no caso, no episódio do plágio) que uniram a Sociologia à Física, denunciando positivamente suas múltiplas possibilidades de aproximação, mas que as de “repulsão” (Alves-Mazzotti e Gewandsznajder, 2004).

Afinal, estabelecer elos entre as disciplinas exige ter conhecimento sobre fenômenos e/ou fatos que dizem respeito a outras disciplinas. E, para superar a lacuna de uma formação inicial em uma área específica, aprendemos uns com os outros e estudamos os objetos de conhecimento de outras disciplinas, deixando de lado a atitude de “quem sabe muito a respeito de um ramo do saber” e admitindo que esse saber, sozinho, “não responde às necessidades educacionais atuais”, como nos ensinam Hartmann e Zimmermann (*op. cit.*, p. 10)

Assim, mesmo considerando as distinções difíceis de contornar entre as disciplinas (o que fez os estudantes penderem para um ou para outro lado a forma de exprimir conhecimentos, das associações entre os conhecimentos mobilizados pela integração a que visava o trabalho) e a delicada ocorrência de plágio e de como solvê-lo pedagógica e eticamente, a satisfação de produzir um resultado positivo na percepção dos estudantes quanto à, como dissemos acima, artificialidade da separação estanque entre as abordagens disciplinares do conhecimento, vale não somente o relato, mas, quem sabe, a continuidade da experiência de ultrapassar fronteiras e ousar o incomum.

### **Referências bibliográficas**

ALVES-MAZZOTTI, A.J.; GEWANDSZNAJDER, F. *O Método nas ciências naturais e sociais: pesquisa quantitativa e qualitativa*, 2ª. ed. São Paulo: Pioneira, 2004.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio*. Brasília: Ministério da Educação, 2002.

HARTMANN, Angela Maria e ZIMMERMANN, Erika. “O trabalho interdisciplinar no Ensino Médio: A reaproximação das ‘Duas Culturas’ ”. In: *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, Vol. 7, nº 2, 2007.

LÜCK, Heloísa. *Pedagogia interdisciplinar: fundamentos teórico-metodológicos*. Petrópolis: Vozes, 1994.

MION, R.; ANGOTTI, J. A.; BASTOS, F. P. "Educação em Física: discutindo Ciência, Tecnologia e Sociedade". In: *Ciência & Educação*, Bauru, v. 7, n. 2, 2001.