

Análise de uma experiência envolvendo a codocência no contexto do Programa de Residência Pedagógica, seus impactos na formação docente e no desenvolvimento do ensino⁺

Marcos Corrêa da Silva¹

João Paulo Fernandes¹

Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca

Petrópolis – RJ

Isabel Gomes Rodrigues Martins¹

NUTES/UFRJ

Rio de Janeiro – RJ

Resumo

O presente trabalho apresenta a análise de uma experiência de codocência no ensino de física realizada numa escola de nível médio localizada na Região Serrana do Estado do Rio de Janeiro. Essa experiência visa a promover diálogos entre os atores envolvidos na formação e, desta forma, o desenvolvimento profissional dos professores e o engajamento dos alunos. As atividades se desenvolveram no contexto do Programa de Residência Pedagógica do Curso de Licenciatura em Física do Cefet-RJ campus Petrópolis e envolveu licenciandos, professores da escola da educação básica parceira e professores universitários. Foi dada ênfase a uma situação de aprendizagem na qual a relação entre os professores que co-ensinavam e seus estudantes estava mediada pela manipulação de um modelo experimental. Os resultados apontam para o potencial da codocência em promover mudanças nos processos de ensino, através das relações de confiança e respeito estabelecidas entre os sujeitos, ao mesmo tempo que revelam aspectos do uso de experimentos como mediadores na relação professor-

⁺ Analysis of an experience involving Co-teaching in the context of the Pedagogical Residency Program, its impacts on teacher education and the development of teaching

^{*} Recebido: 13 de julho de 2021.

Aceito: 24 de janeiro de 2022.

¹ E-mails: marcos.silva@cefet-rj.br; joao.fernandes@cefet-rj.br; isabelgrmartins@gmail.com

aluno, produzindo efeitos de motivação, participação e engajamento com a atividade.

Palavras-chave: *Codocência; Formação Docente; Engajamento; Atividade Experimental.*

Abstract

The present work presents the analysis of a teaching experience in physics teaching carried out in a high school located in the State of Rio de Janeiro. This model aims to promote dialogue between the actors involved in training and, in this way, foster both teachers' professional development and students' engagement. The activities were developed in the context of the Pedagogical Residency Program of the Physics Teacher Education Degree at Cefet-RJ campus Petrópolis and involved pre-service Physics teachers, in-service Physics teachers in a partner elementary school and university lecturers. Emphasis was placed on a learning situation in which the relationship between teachers and their students in a co-teaching process, which was mediated by the use of an experimental model. The results point to the potential of co-teaching to promote changes in teaching processes, through the relationships of trust and respect established between subjects involved and, at the same time, to reveal aspects of the use of experiments as mediators in the teacher-student relationship, and to produce motivational effects, participation and engagement with the activity.

Keywords: *Co-teaching; Teacher Training; Engagement; Experimental Activity.*

I. Introdução

Este trabalho trata da análise dos potenciais formativos da codocência, tanto para os professores em colaboração, como para os estudantes da educação básica, que participam de ações no contexto do estágio e do Programa de Residência Pedagógica (PRP). Juntamente a estes aspectos, trazemos considerações acerca do uso de experimentos como elementos mediadores da produção de sentido da atividade, tanto com relação à aprendizagem do conteúdo como em aspectos ligados a relação professor-aluno e ao engajamento desses estudantes na atividade.

Os eventos analisados aqui são uma pequena parte das atividades construídas no âmbito do PRP, cujas ações foram organizadas com base na codocência, uma forma de

relação entre escolas de educação básica e universidades que busca construir processos horizontais de colaboração entre os diferentes atores sociais dessas instituições.

Para construir essas relações, a codocência se vale do trabalho desenvolvido pelos professores preceptores com suas turmas como contexto social de aproximação e de construção das relações entre os atores da universidade e da escola. O envolvimento dos atores se dá em diferentes dimensões do trabalho docente: no planejamento, no ensino, na avaliação e na reflexão sobre todo o processo, incluindo aí, as questões ligadas propriamente ao desenvolvimento profissional de professores preceptores, coordenadores e residentes. A codocência pensa a formação de professores em conjunto com a formação dos estudantes das escolas de educação básica por meio do desenvolvimento do trabalho curricular.

Os dados que analisamos são fruto da construção de atividades didáticas que foram implementadas pelos residentes em conjunto com os preceptores, em codocência, e tomaram por base o currículo de física da 2ª série do Ensino Médio de uma escola pública localizada no Centro do município de Petrópolis, Região Serrana do estado do Rio de Janeiro. A sequência didática desenvolvida abordou a temática da geração de energia elétrica e sustentabilidade e sua construção levou em conta aspectos presentes no currículo escolar, trazendo elementos da educação transformadora de Paulo Freire para o desenvolvimento das estratégias de ensino (GEHLEN; MALDANER; DELIZOICOV, 2012).

Neste trabalho, mostramos a estrutura da atividade desenvolvida pelos residentes, pela professora preceptora e pelo professor formador, que trabalharam colaborativamente por meio da codocência. Aspectos da dimensão reflexiva dessa construção conjunta entre universidade e escola foram abordados. Na dimensão da formação profissional dos residentes, tratamos aspectos da relação estabelecida entre a professora preceptora do PRP e o residente enquanto ambos co-ensinavam. Investigamos efeitos provocados pela preceptora na forma de condução da aula estabelecida pelo residente, bem como os efeitos dessas ações sobre o envolvimento dos alunos com a atividade. Em conjunto, analisamos o papel desempenhado pelo uso de modelos experimentais na mediação entre professores e estudantes.

O estudo se justifica, portanto, por conectar aspectos da formação profissional com abordagens curriculares para a temática da geração de energia elétrica e sustentabilidade. Enfatiza, também, a necessidade de se romperem os limites de um modelo de ensino no qual o professor é apenas expositor. Consideramos que a proposição de debates, o estímulo à participação da turma, bem como o envolvimento direto dos estudantes na construção de experimentos pode levar a uma maior compreensão do tema estudado.

O diálogo horizontal entre a escola e a universidade é visto como fundamental para o processo de formação na medida em que permite compartilhar experiências e saberes produzidos nestes diferentes espaços, valorizando a escola e seus professores como produtores de conhecimento.

O objetivo desta pesquisa foi avaliar implicações da codocência na construção de processos de ensino de Física, que valorizam o diálogo e a construção de conhecimentos

sobre o mundo, explorando suas dimensões formativas para estudantes da educação básica e para os demais sujeitos participantes do processo.

II. A Codocência e a horizontalidade nos diálogos entre profissionais

Como apontam Corrêa, Silva e Martins (2018), a prática do estágio deve ultrapassar a ênfase na dimensão instrumental da docência de modo a promover reflexão crítica e colaboração entre estagiários, professores das escolas, professores formadores e demais sujeitos envolvidos nesse processo de formação. Para tal, é fundamental desconstruir propostas e práticas de repetição e mimetização de comportamentos observados no trabalho dos professores supervisores. Trata-se de vivenciar experiências, experimentando novos papéis que surgem em função do trabalho coletivo e pautado na horizontalidade.

Não se trata apenas do contato entre profissionais da universidade e da escola de educação básica, mas de criar um ambiente de colaboração e confiança no qual seja possível efetivar o modelo de codocência. Este modelo envolve co-planejar, co-ensinar e co-refletir (GALLO-FOX; SCANTLEBURY, 2016) num processo no qual assimetrias entre os participantes deixam de ser obstáculos, para converter-se em oportunidades de alteridades e de valorização da diversidade. Tal processo se dá em ciclos e é pautado pelo diálogo. Como resultado, ocorre a cogeração de propostas educacionais – os diálogos cogenerativos (cogen) (CORRÊA; SILVA; MARTINS, 2018).

A codocência se estrutura num conjunto de atividades que unem ação e reflexão, se constituindo como práxis (TOBIN *et al.*, 2001; TOBIN; ROTH, 2005; ROTH *et al.*, 2004, 2005) nas quais o cogen é um elemento central. Representamos a codocência como um ciclo, que se inicia com o co-planejamento, passa pelo co-ensino e a co-avaliação, evoluindo para o cogen que tem o papel de olhar todo o processo, refletindo e produzindo conhecimentos sobre o ensino-aprendizagem dos estudantes da escola e sobre o processo de formação profissional dos envolvidos com a codocência. Após o cogen, o processo recomeça com o co-planejamento.

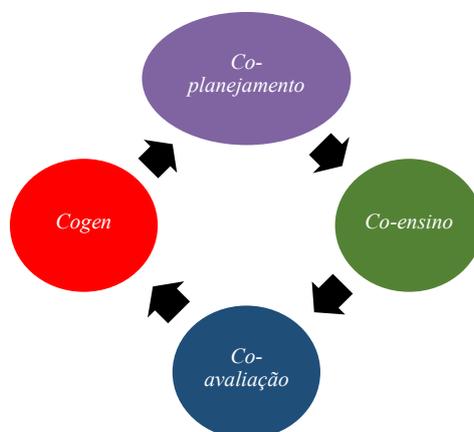


Fig. 1 – Etapas de desenvolvimento da codocência. Fonte: autores.

Esse modelo se fundamenta em valores e formas de ação que estruturam as relações entre os sujeitos. Atenção, confiança, respeito, sintonia e circulação de liderança são os elementos que estruturam a codocência (Fig. 2) e seu conhecimento por parte dos sujeitos que atuam juntos é fundamental para o sucesso desta. Atenção, confiança e respeito constituem os alicerces para que haja a sintonia necessária entre os sujeitos, permitindo que ocorra a circulação de liderança. A constituição de relações horizontais é um processo dinâmico, um contínuo movimento, cuja situação de equilíbrio se mostra instável, tendo em vista que as relações entre os sujeitos se dão sempre no contexto de arenas de lutas hegemônicas (RESENDE; RAMALHO, 2014). Quando falamos, portanto, em circulação de liderança, estamos admitindo que a posição de quem está à frente da atividade não é permanente, nem determinada por sua agência primária (supervisor, estagiário, estudante, professor orientador). Como exemplo, podemos pensar na relação entre estagiários e professores supervisores enquanto co-ensinam. Com base na codocência, se espera que supervisor e estagiário se alternem em posições centrais de desenvolvimento do conteúdo e gestão da turma. Em cada momento que alguém possui a palavra, se coloca na liderança, sempre provisória e aberta a alternância.



Fig. 2 – Valores e ações que fundamentam a codocência. Fonte: autores.

Assim, a formação fundamentada na codocência se contrapõe, a modelos pautados em uma racionalidade técnica e valoriza a reflexão por parte dos agentes envolvidos, nos moldes destacados por Zeichner (2008). Para este autor, “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” (p. 539). Destaca ainda como fundamental explorar elementos contextuais do processo, visto que o cenário no qual se desenvolvem as atividades não só impacta a forma de agir dos participantes, mas demanda o reconhecimento de especificidades e nuances que não podem ser reduzidas a comportamentos padronizados ou aplicações de fórmulas de ensino. Percebe-

se, desta forma, o potencial do estabelecimento de uma rede de ação e do trabalho coletivo na elaboração e condução de propostas de intervenção em sala de aula.

III. Referencial teórico

As análises foram feitas com base em elementos da Análise Crítica do Discurso (ACD) e da semiótica social (KRESS *et al.*, 2001). Tanto a ACD como a semiótica social tratam da relação entre linguagem e sociedade, estando a linguagem como elemento constituinte das práticas sociais, sendo determinante e determinada por essas mesmas práticas. Como elementos que constituem as práticas sociais, temos os discursos, categorias relacionadas com “todos os elementos semióticos que fazem parte da vida social, na sua multimodalidade de significação: texto escrito, gestos, expressões faciais, imagens, legenda etc. Nesse sentido, discurso é semiose” (BARROS, 2015, p. 69).

Da ACD, trazemos categorias discursivas ligadas aos significados da linguagem propostos por Fairclough (2003). Para o autor, o discurso figura de diferentes maneiras: como modos de agir (significado acional), de representar (significado representacional) e como modos de ser (significado identificacional). Para cada significado existem categorias analíticas, que revelam aspectos textuais vinculados a dimensões sociais. Para este trabalho mobilizamos do significado acional, as funções de fala: afirmações, perguntas, demandas e ofertas. Elas representam as maneiras como os sujeitos se relacionam, na forma de trocas de conhecimento (afirmações e perguntas) ou de atividade (demandas e ofertas).

Essas dimensões serão usadas na análise da relação entre os residentes e a professora preceptora, a qual se dá, principalmente, na forma de demandas endereçadas pela professora preceptora aos residentes. Na constituição dessas demandas, notaremos aspectos associados a representação de atores sociais, por nomeação, por exemplo, nas quais os atores sociais são identificados por seus nomes. Essa forma de representação denota, em geral, a valorização do ator nomeado (RESENDE; RAMALHO, 2014).

Como forma de olhar a interação dos professores, enquanto co-ensinam, entre si, com seus estudantes e com o instrumento de mediação presente na atividade (um modelo experimental que permitia que os estudantes o manipulassem) vamos olhar os diferentes textos produzidos, entendido texto como meio de produção de sentidos, que pode ser constituído por diferentes modos semióticos (RESENDE; RAMALHO, 2014).

Para analisar gestos, posicionamentos e olhares, tomamos por base o trabalho de Kress *et al.* (2001) que analisa as interações entre os sujeitos a partir da multimodalidade. Os autores admitem que apenas o texto escrito e falado não operam sozinhos na construção de significados. “O significado reside (...) na interação entre o que é dito, o que é mostrado, a postura adotada, os movimentos feitos, e a posição do locutor e do público em relação uns aos outros na interação” (KRESS *et al.*, 2001, p. 14).

IV. Metodologia

Essa pesquisa se enquadra como um estudo de caso e se pautou em dados gerados em campo, no acompanhamento das atividades de estágio vinculadas ao PRP. Foi uma pesquisa de caráter qualitativo motivada pela busca de se compreender os potenciais formativos da codocência para os diferentes sujeitos envolvidos na experiência: estudantes da educação básica, estagiários, professores experientes (da universidade e da escola).

IV.1 O contexto da pesquisa

A codocência trabalha a formação docente a partir dos trabalhos desenvolvidos pelos professores em suas salas de aula. Juntamente, incorpora espaços de colaboração que permitem o envolvimento dos atores sociais da universidade, neste caso, o professor coordenador do PRP, o pesquisador e os residentes. Esses espaços são as reuniões de co-planejamento, as situações de co-ensino, a co-avaliação e os cogens. A participação desses diferentes atores não é obrigatória em todos os momentos, mas, sem dúvida, é desejável. No caso que apresentamos aqui, tivemos a participação de todos os atores em reuniões de co-planejamento e apenas a presença dos residentes e da professora supervisora nas atividades de co-ensino.

As situações de co-ensino são resultado da sequência didática desenhada nas reuniões de co-planejamento e seguiram uma orientação teórica pautada na educação transformadora de Freire (1987), que se contrapõe à educação bancária, de simples reprodução e depósito de conteúdos, considerando os educandos como objetos numa relação de dominação do educador sobre o educando. Para entender a educação como prática de liberdade, ela precisa se propor problematizadora. Freire nos fala dos educadores-educandos, “sujeitos que se encontram para a pronúncia do mundo, para a sua transformação” (p. 227). Pensar a educação a partir de Freire significa entender que o processo de ensino-aprendizagem se dá por meio da colaboração, da união, da organização e da síntese cultural. Estes pressupostos também estão presentes na codocência, como forma de envolvimento de atores sociais da universidade e da escola de educação básica nos processos de formação que ocorrem nesses dois espaços. A codocência pensa a formação a partir da escola.

A temática escolhida para o desenvolvimento da sequência didática foi a geração de energia elétrica e a discussão sobre usinas. Nosso trabalho de problematização sobre a geração de energia elétrica foi além da relação direta entre professores e alunos, pois começou no diálogo entre universidade e escola por meio da codocência. Com ela, outros atores sociais foram incluídos nas relações sociais que se estabelecem por dentro da escola: professor coordenador, pesquisador e residentes (sujeitos da universidade) trabalharam juntos com a professora preceptora e seus alunos (sujeitos da escola) para problematizar aspectos do conhecimento científico e da sociedade.

Na aproximação com o referencial freireano, as propostas didáticas se pautam em aulas participativas, em contraposição a sistemas de reprodução de conteúdo. Isto implica troca entre alunos e professores a partir de situações problema que mobilizem os sujeitos para a sua compreensão. Para Freire (1996), não há prática educativa dissociada da formação do indivíduo. Desta forma, ressalta-se a necessidade de conexão entre a Física da sala de aula e questões científicas presentes na sociedade sob diferentes aspectos, especialmente aquelas que valorizam o papel do conhecimento na transformação social. (AULER; DELIZOICOV, 2006)

Neste estudo, tais dimensões do processo de aprendizagem são contextualizados em relação aos objetivos do principal documento de orientação curricular do Estado do Rio de Janeiro, denominado Currículo Mínimo (BRASIL, 2012), cujo texto busca valorizar a incorporação de processos históricos e de questões sociais e ambientais à educação (FERNANDES, 2015).

No quadro 1, podemos observar a síntese das atividades propostas na sequência didática desenvolvida.

Quadro 1 – Síntese das atividades realizadas durante o Projeto “Geração de Energia e Sustentabilidade”.

Atividade	Descrição
1. Problematização inicial sobre o tema geração de energia elétrica	Inicialmente foram apresentadas as questões norteadoras aos estudantes. São elas: 1) De onde vem a energia elétrica? 2) O que é sustentabilidade? 3) Como gerar energia de forma sustentável? 4) O que o grupo entende por fonte de energia e matriz energética?
2. Investigar as concepções dos alunos sobre o tema produção de energia e sustentabilidade;	Em um segundo momento, tivemos os estudantes distribuídos em pequenos grupos. Cada grupo expôs suas ideias com relação às questões que foram sugeridas. Esta abordagem auxiliou no levantamento das concepções iniciais dos alunos.
3. Retomar a discussão sobre matrizes energéticas e diferenciar fontes de energia de matrizes energéticas;	Após os grupos apresentarem, foi realizada a retomada do tema produção de energia elétrica. A ideia é que o tema fosse apresentado de maneira inversa, como por exemplo, iniciando desde o consumo de uma casa, passando pelas redes de transmissão e chegando na matriz energética (hidrelétrica, termoeletrica etc) indicado, através de um esquema, a localização real desse caminho percorrido pela energia elétrica.
4. Construção de um aparato experimental	Foram distribuídos materiais juntamente com a exposição de um “problema” a ser resolvido: como acender um LED usando, primeiramente, uma ventoinha associada a um aparato de produção de vapor com material reciclável?

<p>5.Retomada do assunto de matrizes energéticas e usinas</p>	<p>Foram abordados os aspectos relacionados às usinas hidrelétricas, eólicas, geotérmicas, fotovoltaicas, heliotérmicas, nucleares e maremotrizes. Além de apresentar o conteúdo, a ideia era reconhecer em que medida os alunos distinguiam o funcionamento de cada uma, diferenciando a matriz da fonte energética, além de suas vantagens e desvantagens. Ao final, então, foi retomado o debate da primeira aula, para que se fizesse uma nova reflexão acerca das soluções escolhidas.</p>
--	---

IV.2 O processo de geração de dados e a seleção dos episódios de análise

A geração de dados foi feita a partir das vídeo-gravações de dois eventos de co-ensino. No primeiro deles (evento N) tivemos a atuação conjunta da professora preceptora e um dos residentes. No segundo (evento O), observamos a relação entre a preceptora e dois residentes. O relatório final dos estagiários, feito em conjunto com a professora supervisora, serviu como fonte de dados para descrição da sequência didática produzida.

Nosso material empírico são, portanto, os textos transcritos e as imagens geradas pela vídeo-gravação dessas duas experiências de co-ensino. Para a descrição das ações analisadas, usamos nomes fictícios para a professora, que será nomeada como Carla, e para os residentes, que serão nomeados como Carmen e Mauro.

Na codocência, os processos vinculados ao trabalho docente: planejamento, ensino, avaliação e reflexão são sempre coletivos e contam com a presença de sujeitos da universidade e da escola. Portanto, em nossas filmagens, temos informações das formas de interação entre esses sujeitos, nas suas múltiplas modalidades: texto oral, gestos, posicionamentos, expressões. Com o registro em vídeo é possível captar “expressões faciais, gestos e ações corporais, que caracterizam as interações e que também desempenham, juntamente com a linguagem verbal, importante papel na construção de sentidos” (MARTINS, 2011, p. 305).

A análise das vídeos-gravações foi feita a partir da organização dos eventos filmados em recortes episódicos (mapa de eventos). Os episódios identificam os participantes, as temáticas de suas conversas e a duração, facilitando a identificação de elementos de interesse para a pesquisa, bem como a transcrição das falas. Junto às transcrições, temos o apoio das imagens como modo semiótico de análise para descrever as formas de agir dos diferentes sujeitos da atividade. Os elementos semióticos não verbais (expressões, gestos, sorrisos, olhares) são identificados nas imagens (circulados) e correlacionados por meio de setas, que buscam representar a convergência ou divergência nas formas como os diferentes sujeitos que participam da ação se relacionam.

O quadro 2 mostra os episódios selecionados para as duas experiências de co-ensino que foram analisadas neste trabalho. Estão mantidos apenas os episódios que alimentaram nossas análises, por apresentarem elementos semióticos que mostram relações entre os participantes mediadas pela atividade experimental.

Quadro 2 – Mapa de episódios com os recortes episódicos dos eventos N e O.

EVENTO	ATIVIDADE	EPISÓDIOS
N	Co-ensino	<p><u>Episódio I:</u> Explicação sobre o processo eletromagnético de geração de energia elétrica.</p> <p><u>Episódio II:</u> Exposição do mecanismo interno de um gerador.</p>
O	Co-ensino	<p><u>Episódio IV:</u> Carmen pede atenção aos estudantes e dá início à aula, apresentando os objetivos da atividade.</p> <p><u>Episódio VI:</u> Carmen retoma a fala.</p> <p><u>Episódio X:</u> Carmen retoma a fala e alguns estudantes, junto com a professora supervisora, pedem silêncio. Ela anuncia o intervalo, mas os estudantes pedem para seguir direto.</p> <p><u>Episódio XII:</u> Mauro sai para resolver algo, enquanto Carmen retoma a fala com a ajuda de Carla, que pede atenção à turma. Ela passa algumas instruções aos alunos para que eles comecem a montar os seus experimentos.</p> <p><u>Episódio XIV:</u> Mauro busca iniciar a explicação do experimento.</p> <p><u>Episódio XVIII:</u> Mauro retoma a explicação do experimento.</p> <p><u>Episódio XIX:</u> Alguns estudantes se juntam aos estagiários e à preceptora para ajustar a posição de um sistema de pás em frente ao fluxo de vapor que sai da latinha com o objetivo de mover as pás.</p> <p><u>Episódio XX:</u> Carmen avisa à turma, que havia se dispersado, que eles conseguiram provocar o movimento das pás com o fluxo de vapor. Todos observam o fenômeno.</p> <p><u>Episódio XXI:</u> Carla posiciona um gerador elétrico movido por um sistema de pás e ligado a um led para que os alunos interajam.</p>

Faremos referência aos episódios destacados neste quadro quando estivermos realizando nossas análises.

As situações que analisamos aqui se referem ao quarto momento da sequência didática (Quadro 1), vivenciado em duas turmas diferentes. Na primeira delas (evento N), temos a experiência de co-ensino entre Mauro (residente) e Carla (professora preceptora). Na segunda experiência (evento O), o co-ensino se dá com a presença de Carmen (residente), junto com Mauro e Carla.

Nessa etapa da sequência didática se busca entender o processo de geração de energia a partir da manipulação de um modelo que simula o processo de geração de energia

em usinas termelétricas. A atividade planejada previa que os alunos se dividissem em grupos, os quais receberiam os materiais necessários para que fosse construída uma montagem experimental, cujo objetivo era conseguir acender um led.

Escolhemos dois episódios do evento N, que mostram mudanças na estratégia de ensino do residente em função da relação estabelecida entre ele e a professora preceptora. Discutimos os efeitos dessa relação na mudança de comportamento dos estudantes.

No evento O, destacamos a centralidade do experimento e da estratégia de mobilizar os estudantes para que interajam com a montagem. Novamente, veremos o papel desempenhado pela professora preceptora para organizar essa mobilização dos estudantes.

O uso de atividades experimentais como estratégia para o ensino de Física tem sido apontado por professores e alunos como uma das maneiras mais frutíferas de se minimizar as dificuldades de se aprender e de se ensinar Física de modo significativo e consistente (ARAÚJO, ABIB, 2003).

A maneira clássica de propor e realizar um experimento é aquela em que não há a possibilidade de discussão no momento da manipulação dos aparatos. O aluno aprende a utilizar materiais e instrumentos, a operar um método, a manipular uma lei fazendo variar parâmetros e a observar os efeitos provocados por essas variações num fenômeno, com o objetivo de confirmar previsões teóricas, ou determinar dados já previamente conhecidos.

Ao propor a presente atividade, tínhamos por objetivo, desenvolver uma abordagem que estivesse dissociada do que encontramos na maioria dos manuais de apoio ou livros didáticos disponíveis para auxílio do trabalho dos professores e que são baseadas em orientações do tipo “livro de receitas”, além de estar associadas fortemente a uma abordagem tradicional de ensino. Podemos observar que tais orientações estão restritas a demonstrações fechadas, verificação de hipóteses e confirmação da teoria anteriormente definida.

Tendo em vista analisar a interação e o engajamento dos sujeitos, propomos um experimento tendo como base uma pergunta aberta. Segundo Borges (2002) esse tipo de atividade experimental apresenta uma característica única que é de combinar processos, conceitos e procedimentos na solução de um problema. O autor destaca a atividade demanda atenção e auxílio do professor, que essa forma de organização da atividade prática captura a atenção dos estudantes e melhora seu envolvimento com a atividade. Durante as etapas de resolução do problema há ciclos de realimentação para as etapas anteriores, vindas da percepção da necessidade de mudanças no planejamento, na formulação do problema ou nas técnicas experimentais utilizadas e ao longo do processo foi possível observar tais aspectos.

V. A relação entre a professora preceptora e o residente no evento N

O primeiro episódio do evento N mostra Mauro (residente) explicando como funciona um gerador eletromagnético, enquanto Carla (preceptora) acompanha todo o processo realizando a filmagem do evento com seu celular. Ele busca explicar a Lei de

Faraday para mostrar como se gera energia elétrica, como expresso no trecho abaixo retirado da transcrição do episódio I.

N-I

6 - Mauro [Turma]: *Então, porque, realmente, quando a gente fala sobre, é, processos assim, é, muitas pessoas não comentam o que está por trás da geração de energia elétrica. É, dentro do gerador tá acontecendo uma coisa que a gente chama de Lei de Faraday. O Faraday, ele é um físico que descobriu que quando eu passo um ímã dentro de um fio condutor, eu consigo gerar energia elétrica. Então, é, essa, esse material que tá lá dentro do gerador, ele nada mais é do que um ímã, que tá girando em volta de vários fios condutores enrolados várias vezes, como se fosse uma espira. E, quando eu faço esse movimento de girar esse ímã que está em volta desses fios, esses fios eles provocam uma corrente elétrica, é, esse ímã provoca a corrente elétrica nesses fios.*

Na Fig. 3 a, vemos Mauro, e alguns de seus alunos. Um pequeno grupo tinha suas atenções voltadas para o modelo de uma caldeira, cuja saída de vapor deveria mover um sistema de pás. Mauro buscava mostrar como funciona um gerador eletromagnético e estava construindo sua explicação mediada apenas por gestos que buscavam descrever a forma como as partes do gerador se comportam, buscando articular a sua descrição com a Lei de Faraday. Com seus gestos, Mauro manipulava um modelo abstrato de gerador. Suas ações estavam desconexas do modelo experimental que seus alunos manipulavam.

É possível notar na imagem, pela representação das setas, que os estudantes tinham seus olhares voltados para o modelo experimental da caldeira (círculo azul) e para a saída de vapor que produziria o movimento de um pequeno sistema de pás que um deles segura. Outro, logo atrás de Mauro e próximo à janela, mostrava-se desatento e não interagira nem com Mauro, nem com o modelo.

Nesse momento da aula, havia uma desconexão entre a construção conceitual que Mauro procurava fazer e o experimento. Os estudantes tinham sua atenção dispersa entre experimento, explicação do professor e outros interesses.

Em certo momento, a professora preceptora interrompeu a explicação que Mauro estava construindo para lhe atribuir uma demanda. Então, ela se vale da nomeação para indicar o que precisa ser feito:

7 - Carla [Mauro]: *Aqui, Mauro. Eu acho que esse aí não está exposto não, o...*

Essa demanda, não finalizada por Carla, é entendida e respondida de imediato por Mauro, que busca um protótipo de gerador eletromagnético no qual ele pode expor o mecanismo e mostrar aos estudantes.

8 - Mauro [Turma]: *Eu vou pegar ali pra mostrar pra vocês...*

Em seguida, Carla dirige sua fala à turma, buscando aguçar a curiosidade deles em relação ao que Mauro vai apresentar.



(a)

(b)

Fig. 3 – (a) Mauro buscava explicar o funcionamento de um gerador a partir de seus gestos, enquanto os alunos tinham sua atenção voltada para o funcionamento do modelo. (b) Mauro mudou a sua atitude, passando a manipular um modelo de gerador e isso trouxe maior engajamento dos estudantes com a sua explicação.

9 - Carla [Turma]: Vocês já viram dentro do motorzinho? Esse motorzinho aí, gente, eu ganhei. Foi um aluno que construiu pra mim, uma aluna.

Ela busca se aproximar dos estudantes, criando uma identificação entre eles e o aparato experimental quando revela que ganhou o motorzinho e quem construiu a estrutura que Mauro está usando foi uma aluna. Há um processo valorização afetiva “Esse motorzinho aí, gente, eu ganhei. Foi um aluno que construiu pra mim, uma aluna”.

O modo de agir de Carla, através de uma demanda direcionada diretamente a Mauro, provocou mudanças na forma como este se relacionava com os estudantes e com o conteúdo. Ele passou de uma explicação que tinha como suporte a sua fala e gestos, para outra, na qual a sua fala tem como suporte o modelo experimental, possível se ser manipulado diretamente. Seus gestos não constroem mais um gerador abstrato, ele se vale de um modelo para mediar a comunicação dele com os estudantes e com a teoria que pretende explicar.

Podemos notar pela Fig. 3 b, que essa mudança na forma de agir de Mauro, muda também a forma como os estudantes se envolveram na atividade. É possível notar, pela posição dos estudantes, que estão mais próximos entre si e do professor e pela direção de seus

olhares (representada pelas setas), que houve convergência em direção ao modelo que está sendo manipulado por Mauro. Os gestos de Mauro deixaram de estar desconexos do modelo experimental e, também, convergiram.

Carla agiu no co-ensino como alguém que está atenta ao comportamento de seus alunos e do residente. Seu modo de agir, por meio de uma demanda, trouxe mudanças significativas nas formas como os estudantes e o residente estavam se relacionando. Ela revelou o potencial do experimento como mediador dessas relações e trouxe como resultado o maior engajamento dos estudantes à elaboração conceitual conduzida por Mauro.

VI. A interação dos sujeitos com o experimento e seus efeitos no engajamento com a atividade

O segundo evento analisado (evento O) trata da mesma etapa da sequência didática analisada no evento N. Nessa etapa do planejamento, era para os estudantes encontrarem a solução para um problema (acender um led) a partir dos materiais que dispunham. Apesar dessas intenções, o grupo de residentes e a professora preceptora, que co-ensinavam, passou a usar o modelo experimental como mediador para suas explicações sobre o processo de geração de energia elétrica.

O início da aula é feito por Carmen (residente). Este é muito conturbado. A maioria dos estudantes se mostra dispersa e há muita brincadeira. A professora preceptora busca dar suporte à residente atuando com pedidos de silêncio, uma atividade de gerenciamento da aula, cujo desenvolvimento conceitual tinha ficado a cargo dos residentes. Veremos nos fragmentos abaixo, retratos de vários momentos da aula, que mostram os esforços para organizar a turma.

O - IV

1 - Carmen [Turma]: *Gente, então, vamos lá! Vocês sabem o que que a gente vai fazer?*

2 - Turma [Carmen]: *Não!*

3 - Carmen [Turma]: *A gente vai produzir uma usina aqui.*

4 - Alunos [Turma]: *Shiiiiii!!*

5 - Aluna [Turma]: *Ei!!!!*

O - VI

Os alunos estão falando muito entre si.

7 - Carmen [Turma]: *Atenção gente, ó! Vocês vão fazer [inaudível].*

8 - Alunos [Turma]: *Shiiii!!!*

9 - Aluna [Turma]: *Gente, ela tá falando.*

O - X

12 - Carmen [Turma]: *Gente [inaudível] ...*

13 - Carla [Turma]: *Shiiii!!!*

O - XII

19 - Carmen [Turma]: [Inaudível] ... *enquanto está esquentando aqui [Inaudível].*

20 - Carla [Turma]: *Shiiii!!! Ô gente!!!*

21 - Aluno [Turma]: *Deixa ela falar!*

Os alunos passaram a se comportar de forma mais organizada a partir do momento em que Mauro inicia a etapa de desenvolvimento conceitual da aula, fazendo perguntas à turma sobre os processos de transformação de energia que ocorrem no modelo de caldeira que eles estão observando. Isso vai acontecer no episódio XIV, após 21 minutos do início da aula. Mauro faz uso do experimento como mediador para a construção conceitual que busca desenvolver.

Em certa altura da explicação, Carmen recebe da preceptora uma haste que contém um sistema de pás que deve ser colocado na frente do vapor para que possa demonstrar a produção de movimento como resultado da transformação de energia. A partir daí, temos a atenção de todos voltada para o sistema de pás, que precisa se mover em frente ao fluxo de vapor. Várias hipóteses são levantadas pelos alunos para que se consiga posicionar corretamente o sistema de pás em relação ao fluxo de vapor. Nesse momento, apenas os residentes manuseavam o experimento tentando acertar a posição. A dificuldade em conseguir produzir o movimento parece desestimular os alunos, que voltam a se dispersar. As Fig. 4 a e b, mostram a quebra de expectativa dos estudantes, evidenciada pelo esvaziamento do espaço.

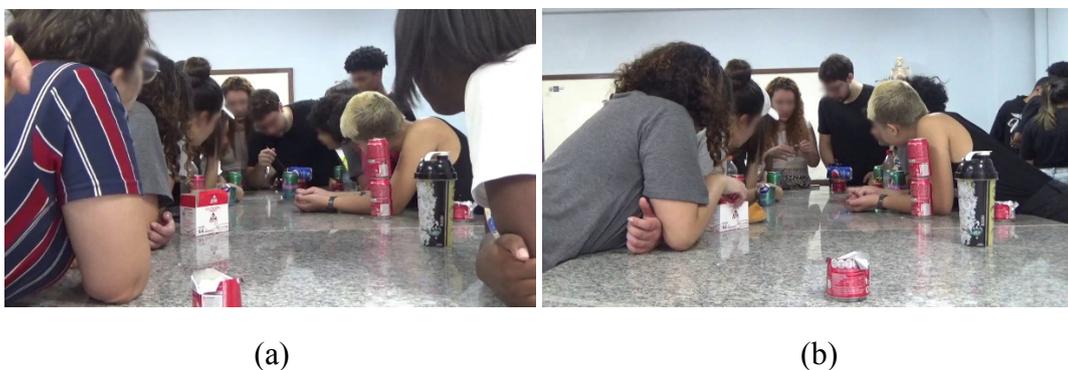


Fig. 4 – Os alunos estão atentos à tentativa de fazer funcionar o modelo. (b) Diante das dificuldades, os alunos se dispersam.

Diante disso, a professora preceptora assume, então, o papel de tentar posicionar o sistema corretamente e os estudantes apenas observam. Apesar de não manusearem diretamente o experimento, alguns estudantes se mostram atentos e buscam contribuir com suas ideias para que o problema seja resolvido. Quando o sistema, finalmente, entra em movimento, os alunos que haviam se dispersado são chamados de volta. Podemos ver na Fig. 5, Carmen acenando para chamar os estudantes para ver o resultado, denotando a percepção que tinha da expectativa que os estudantes carregavam em relação ao sucesso do modelo.



Fig. 5 – Após o sistema de pás entrar em movimento, Carmen chama os estudantes que haviam se dispersado para voltarem.

A Fig. 6 mostra a convergência de olhares de todos os participantes em direção ao experimento, que é o principal mediador das relações entre os sujeitos, depois que a professora preceptora consegue posicionar corretamente o sistema de pás em relação do fluxo de vapor.



Fig. 6 – A professora preceptora segura o sistema de pás e todos, inclusive os residentes, observam o movimento do sistema.

Uma vez resolvido o problema do movimento das pás, o grupo se concentra em usar esse movimento para acender um led, que foi o problema inicialmente lançado. E quem retomou esse caminho foi uma aluna, a partir de uma pergunta:

O – XX

67 – Aluna [Mauro]: *Mas, ô Mauro, se eu soprar esse negocinho vai gerar energia na lâmpada?*

68 – Mauro [Aluna]: *Se assoprar muito forte, vai sim.*

A pergunta da aluna fez com que a professora preceptora tomasse a frente no co-ensino e introduzisse mais um elemento, mais um modelo experimental, um protótipo de gerador eólico, no qual o sistema de pás está conectado a um gerador eletromagnético e a este se conecta um led. Ela introduz esse novo instrumento mediador e junto com isso muda a forma como os estudantes se engajam na atividade. Agora, eles passam a ter mais protagonismo e interagem diretamente com o experimento.

O – XXI

69 - Carla [Aluno]: *O ... pega aí pra mim esse negócio, na minha bolsa.*

70 - Aluno [Carla]: *Esse aqui?*

71 - Carla [Aluno]: *Não. Na minha bolsa. De palito. Com palito.*

72 - Carla [Aluna]: *Vai... você queria assoprar, assopra.*

Quando Carla se vira para a aluna e lhe atribui uma demanda “Vai... você queria assoprar, assopra”, sua forma de comunicar não é entendida como uma ordem, no imperativo, mas sim como um convite à ação. A aluna assopra e consegue acender o led. Isso estimula todo o grupo, que comemora o feito junto com a aluna e abre espaço para outros alunos interagirem diretamente com o experimento.

A Fig. 7 mostra o instante em que outro aluno assopra e consegue acender o led. O centro das atenções passa a ser o aluno assoprando e o resultado final de acender o led. É possível perceber na figura como os olhares estão voltados para quem assopra e as diferentes expressões nos rostos dos estudantes e dos professores.

A mudança de estratégia conduzida pela professora preceptora quando assume a liderança no co-ensino muda a forma como os estudantes e os residentes se comportam frente à atividade. Explorando o experimento como instrumento de ampliação do protagonismo dos estudantes, Carla promove o seu engajamento. Podemos caracterizar esse engajamento por meio de elementos multimodais de construção de significado (KRESS et al, 2001), a partir da análise da Fig. 7.

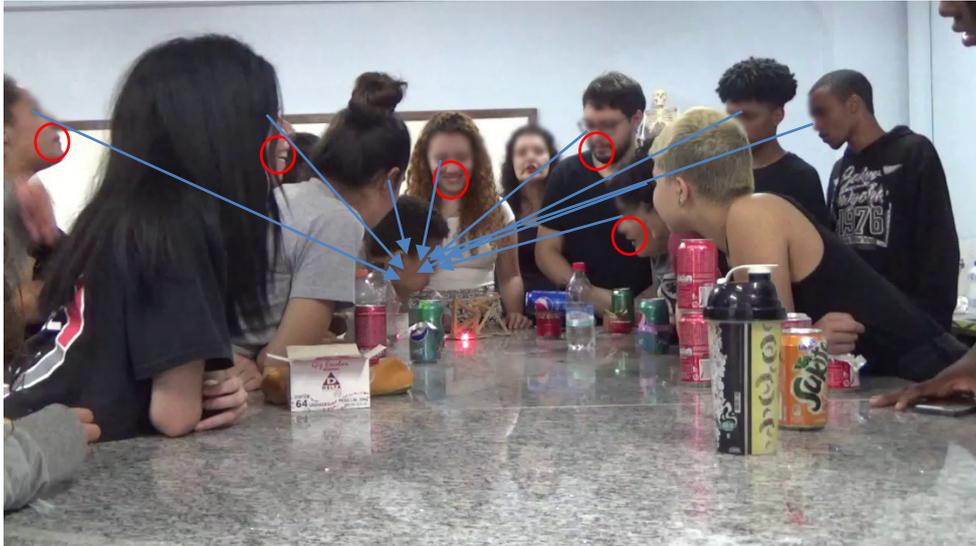


Fig. 7 – O engajamento dos participantes com a atividade.

- (i) Convergência de olhares;
- (ii) Aproximação física;
- (iii) Corpos projetados em direção à atividade;
- (iv) Diferentes reações emocionais: sorrisos, expressões atentas, expressões de surpresa, satisfação.

A história dessa experiência de co-ensino mostrou as dificuldades encontradas pelos residentes em conseguir a atenção dos estudantes, em manipular o modelo experimental, e as formas como esses obstáculos foram sendo superados por meio da colaboração entre a professora preceptora e os residentes.

Até o momento de participarem juntos dessa atividade de co-ensino, os residentes e a professora construíram laços entre si, que fortaleceram a confiança e o respeito entre eles. Esse processo anterior, de co-planejamento, não foi objeto de análise neste trabalho, mas seus reflexos se fizeram sentir na atividade. A codocência não é uma vivência de momento e sim um processo construído ao longo do tempo. Só é possível co-ensinar, quando antes se planeja junto.

Quando a professora preceptora oferece o sistema de pás à Carmen para que o modelo pudesse ser manipulado, ela mostrou o quão atenta estava aos atos de seus alunos e dos residentes. Sua percepção de que o sucesso do modelo produziria transformações no andamento da aula, fez com que ela mudasse seu comportamento no co-ensino, saindo de uma posição secundária, apenas de gerenciamento da aula, para outra mais central, ao lado dos residentes e participando do desenvolvimento conceitual. Esse efeito de circulação de liderança é esperado na codocência e produziu importantes efeitos no processo de ensino-aprendizagem que vinha sendo conduzido. Efeitos não apenas nas formas de agir dos estudantes, mas também nos residentes, cujas relações com os estudantes e com a preceptora constituíram suas identidades como professores ao longo do co-ensino.

VII. Considerações finais

Este trabalho mostrou o potencial da colaboração entre a universidade e a escola da educação básica no sentido de propor modelos de formação colaborativos, que envolvem a participação de diferentes atores do processo educativo. Argumentamos que, por se desenvolver em colaboração e estimular a troca e interação constantes, o modelo de codocência implica a desconstrução de papéis sociais fixos (residente, preceptor, formador) e promove mudanças nas formas de agir e de ser dos participantes.

Os resultados evidenciam que a heterogeneidade dos grupos, do ponto de vista da sua experiência e atuação profissional, se traduziu em oportunidades ampliadas de formação para todos os participantes. A pesquisa realizada atentou para especificidades do espaço das aulas do ensino médio, sobretudo no que diz respeito aos seus compromissos com a aprendizagem dos estudantes, como espaços privilegiados para a formação docente. Por outro lado, demonstrou o papel positivo da introdução de propostas curriculares que renovam práticas e ampliam possibilidades didáticas.

O trabalho atentou de forma significativa para o desenvolvimento de experiências descoladas da realidade vivida pelos alunos, o que resultou em maior participação dos discentes nas atividades. A mobilização dos estudantes em torno da manipulação de modelos experimentais a partir de um problema, numa atividade aberta, mostrou o potencial desse tipo de atividade como mediadora das relações entre professores, estudantes e o conteúdo.

Finalmente, consideramos que os diálogos estabelecidos aproximaram a universidade da escola e a escola da universidade. Incentiva-se, assim, a continuidade dessa proposta para o ensino de física no ensino médio, ensejando-se novas conexões e aperfeiçoamentos. Podemos perceber, com a articulação entre os atores envolvidos, professora preceptora, residentes e professores da universidade, um grande potencial para o desenvolvimento de propostas didáticas que promovam de maneira mais eficaz aspectos relacionados à teoria e prática no contexto da formação e prática docente.

Referências bibliográficas

ARAÚJO, M. S. T.; ABIB, M. L. V. S. Atividades Experimentais no Ensino de Física: Diferentes Enfoques, Diferentes Finalidades. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 25, n. 2, junho, 2003.

AULER, D.; DELIZOICOV, D. **Educação CTS**: Articulação entre pressupostos do educador Paulo Freire e Referencias ligados ao movimento CTS. Les relaciones CTS en la Educación Científica. 2006

BORGES, A. T. Novos rumos para o laboratório escolar de ciências. Caderno Brasileiro de Ensino de Física, v. 19, n. 3, p. 291-313, 2002.

BRASIL. Currículo Mínimo do Estado do Rio de Janeiro. Secretaria do estado do Rio de Janeiro, 2012.

CORREA, M; SILVA, G. S. F.; MARTINS, I. Codocência e estágio supervisionado: um processo horizontal de formação de professores de ciências. Revista Tecnê, Episteme y Didaxis, Número Extraordinário, 2018.

FERNANDES, J. P. A abordagem de Questões Sociocientíficas (QSC) e o Currículo Mínimo de Física do Estado do Rio de Janeiro: Alguns apontamentos. In: **ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS**, X, 2015, Campinas. **Atas...**

FREIRE, P. Pedagogia da autonomia: **saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

FREIRE, P. Pedagogia do Oprimido. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

GALLO-FOX, J.; SCANTLEBURY, K. Coteaching as professional development for cooperating teachers. **Teaching and Teacher Education**, v. 60, p. 191-202, 2016.

GEHLEN, S. T.; MALDANER, O. A.; DELIZOICOV, D. Momentos Pedagógicos e as etapas da situação de estudo: complementaridades e contribuições para a educação em ciências. **Ciência & Educação**, v. 18, n. 1, p. 1-22, 2012.

MARTINS, I. Dados como diálogo – construindo dados a partir de registros de observação de interações discursivas em salas de aula de ciências. In: SANTOS, F. M.; GRECA, I. M. (Orgs.) A pesquisa em ensino de ciências no Brasil e suas metodologias. Ijuí: Ed. Unijuí, 2011.

ROTH, W-M.; TOBIN, K.; CARAMBO, C.; DALLAND, C. Coteaching: Creating Resources for Learning and learning to Teach Chemistry in Urban High Schools. **Journal of Research in Science Teaching**, v. 41, n. 9, p. 882-904, 2004.

ROTH, W-M.; TOBIN, K.; CARAMBO, C.; DALLAND, C. **Coordination in Coteaching: Producing Alignment in Real Time**. Disponível em Wiley InterScience: <www.interscience.wiley.com>.

TOBIN, K.; ROTH, W-M; ZIMMERMANN, A. Learning to Teach Science in Urban Schools. **Journal of Research in Science Teaching**, v. 38, n. 8, 2001, p. 941-964.

TOBIN, K.; ROTH, W-M. Implementing Coteaching and Cogenerative Dialoguing in Urban Science Education. **School Science and Mathematics**, v. 105, n. 6, 2005.

ZEICHNER, K. S. Uma análise crítica sobre a “reflexão” como conceito estruturante na formação docente. **Educação & Sociedade**, n. 29, v. 103, p. 535-554, 2008.



Direito autoral e licença de uso: Este artigo está licenciado sob uma [Licença Creative Commons](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/).