

O USO DE MASSINHA DE MODELAR PARA O ENSINO DE CIRCUITO ELÉTRICO NO CONTEXTO DO PIBID

Gabriela Costa Ribeiro ¹
Michelly Carla Ferreira Silva ²
Luciana Aparecida Siqueira Silva ³
Eliana Claudia Pinto Trentin ⁴

RESUMO

Este trabalho apresenta um relato de experiência sobre a aplicação de uma sequência de ensino investigativa para o ensino de circuito elétrico nas aulas de ciências da natureza, conduzida por duas bolsistas do Programa Institucional de Iniciação à Docência (Pibid), subprojeto interdisciplinar de Biologia e Matemática do Instituto Federal Goiano Campus Urutaí. A atividade foi realizada na presença da professora regente da disciplina e com os/as estudantes do 8º ano dos Anos Finais do Ensino Fundamental do Colégio Estadual Rodrigo Rodrigues da Cunha em Pires do Rio-Goiás, entre 10 e 30 de abril de 2025. O objetivo desta atividade foi reforçar a compreensão dos conceitos de circuitos em série e paralelo, além de servir como fechamento do primeiro bimestre. Para construir o circuito, os/as estudantes utilizaram como materiais massinha de modelar condutiva, LEDs, Folha A4, bateria 9V e plug-in. Durante o processo de montagem, eles/as analisaram entre si qual seria o polo positivo e negativo e como a massinha seria condutora de energia, testando a passagem de eletricidade para os LEDs. Além disso, também montaram o circuito em uma folha A4 com o desenho de uma casa para simular a ligação elétrica residencial e para que relacionassem com o cotidiano. Muitas tentativas foram feitas, e eles/as ficaram surpresos/as com o resultado, pois acreditavam que os LEDs não fossem acender, percebendo a necessidade de usar a massinha de modelar de uma forma estratégica para o funcionamento do circuito elétrico.

Palavras-chave: Circuito Elétrico, Docência, Pibid, Massinha de Modelar, Ensino Investigativo.

INTRODUÇÃO

O Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) é uma iniciativa que foi criada a partir de parcerias entre universidades e escolas públicas, com o objetivo de contribuir para a formação de professores da Educação Básica e melhorar a qualidade do ensino. Foi idealizado pelo Ministério da Educação (MEC) e teve seu primeiro edital lançado

¹ Graduanda do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do Instituto Federal Goiano Campus Urutaí - GO, gabriela.costa@estudante.ifgoiano.edu.br;

² Graduanda do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do Instituto Federal Goiano Campus Urutaí - GO, michelly.carla@estudante.ifgoiano.edu.br ;

³ Doutora em Educação, Professora de Ensino Básico, Técnico e Tecnológico do Instituto Federal Goiano Campus Urutaí - GO, luciana.siqueira@ifgoiano.edu.br.

⁴ Mestra em Conservação dos Recursos Naturais do Cerrado, Professora de Educação Básica da Secretaria de Estado da Educação – GO, ecptrentin@gmail.com.



no mês de dezembro de 2007, em parceria com a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes). Segundo Silveira (2017), a Capes teve sua missão reformulada pela Lei nº 11.502, sendo sancionada em 11 de julho de 2007, que redefiniu suas atribuições e incorporou o compromisso com a formação docente, em parceria com o Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE). Além disso, seu nome foi inspirado no Programa Institucional de Bolsa de Iniciação Científica (PIBIC), e em 2010, foi oficialmente instituído pelo Decreto 7.219/2010.

Inicialmente, a ideia do Pibid esteve voltada para os cursos de licenciatura em Química, Física, Matemática e Biologia, que eram os cursos que mais sofriam com a escassez de alunos, devido ao desinteresse pela carreira docente, o que levava muitos discentes a optarem pelo bacharelado. Diante desse cenário, durante 8 meses no ano de 2008, um dos principais gestores do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência, Hélder Eterno da Silveira, criou um grupo de estudo na Universidade Federal de Uberlândia sobre o desenvolvimento profissional da docência.

O foco era preparar os docentes e futuros coordenadores do Pibid a se integrarem à rotina das escolas onde atuariam. Para isso, foram realizados estudos e debates pedagógicos que abordaram a dinâmica do magistério. Esses estudos, posteriormente, “colaboraram para a elaboração da proposta institucional do Pibid, que foi aprovada pela Capes no início de 2009” (Silveira, 2017, p. 53). Através disso, podemos dizer que, dentro do Pibid, existe a apropriação de conceitos teóricos que norteiam o ensino de ciências, e que uma dessas perspectivas estudadas é o ensino por investigação, que pode ser realizado a partir da aplicação de Sequências de Ensino Investigativas (SEI).

Segundo Carvalho (2013, p. 9), a SEI corresponde a uma sequência de atividades que proporciona condições para os “[...] alunos trazerem seus conhecimentos prévios para iniciar os novos e [...] passarem do conhecimento espontâneo ao científico”. Ou seja, durante uma SEI eles/as são desafiados/as a criar hipóteses e argumentar para encontrar soluções. E o seu processo envolve, desde uma etapa de sistematização do conhecimento, até uma avaliação formativa para verificar o que foi aprendido, em vez de apenas dar uma nota para o/a estudante (Carvalho, 2013).

Nessa perspectiva, uma SEI pode ser aplicada ao ensino de circuitos elétricos, permitindo que os/as estudantes compreendam na prática conceitos de eletricidade, tais como: corrente elétrica, resistência e circuitos em série e paralelo. A importância dessa abordagem é reforçada por Scariani (2009, p. 3), que destaca que essa “compreensão [...] é muito importante porque é utilizando este modelo que o aluno terá condições de compreender e



interpretar os conceitos mais aprofundados da eletricidade". Essa prática de colocar o/a estudante como protagonista ao testar hipóteses, alinha-se à Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que para o 8º ano prevê a habilidade (EF08CI02) de construir e comparar circuitos elétricos simples com os residenciais (Brasil, 2018).

Partindo desse pressuposto, este trabalho apresenta um relato de experiência sobre a aplicação de uma SEI para o ensino de circuito elétrico nas aulas de ciências da natureza, com os/as estudantes do 8º ano dos Anos Finais do Ensino Fundamental, por meio do uso de massinha de modelar condutiva. Portanto, o objetivo desta atividade foi reforçar a compreensão dos conceitos de circuitos em série e paralelo, além de servir como fechamento do primeiro bimestre.

METODOLOGIA

A atividade foi realizada na presença da professora regente da disciplina de Ciências da Natureza e com os/as estudantes do 8º ano dos Anos Finais do Ensino Fundamental do Colégio Estadual Rodrigo Rodrigues da Cunha em Pires do Rio-Goiás, entre 10 e 30 de abril de 2025, no turno vespertino, durante uma aula de 50 minutos. Devido ao baixo número de estudantes presentes no dia, a turma foi organizada em um único grande grupo, utilizando seis mesas que foram unidas para melhor desenvolvimento da atividade.

A ideia dessa atividade surgiu durante uma de nossas observações de aula do estágio e da necessidade da professora regente em sair um pouco da aula expositiva. Foi desenvolvida conforme seu plano de aula e os conteúdos da BNCC, oferecendo aos estudantes uma experiência prática e participativa para consolidar o aprendizado e encerrar o primeiro bimestre. O planejamento esteve alinhado ao Documento Curricular para Goiás (DCGO), contemplando a habilidade (EF08CI02-D) de construir circuitos elétricos simples e compará-los a residenciais em série e paralelo, e o objetivo (EF08CI02-C) de reconhecer um circuito elétrico, identificando funções dos componentes e diferenciando materiais condutores e não condutores.

A atividade iniciou-se com a organização da sala, na qual os estudantes foram orientados por nós bolsistas/estagiárias a unir as mesas. Após isso, os materiais foram dispostos sobre as mesas para a familiarização prévia dos estudantes. Os materiais utilizados foram três caixas de massinha de modelar Soft da marca acrilex, seis LEDs difusos 5mm, três Folhas A4 com desenho de uma casa, uma bateria 9 volts e um plug-in para essa bateria com fios de cobre.



Após expor os materiais em cima das mesas e, como parte da nossa sequência investigativa, propusemos uma ^{X SITUAÇÃO PROBLEMATIZADAS} que os/as estudantes tinham que levantar suas hipóteses sobre a capacidade da massinha de modelar conduzir eletricidade. A seguinte questão foi proposta aos estudantes: “*Vocês acham que a massinha de modelar vai fazer o circuito elétrico ligar ou não?*”. Em seguida, eles em grupo trabalharam na solução do problema proposto.

Em um segundo momento, os/as estudantes tiraram as massinhas do plástico, enrolaram elas um pouco na mesa e colocaram duas massinhas de cores diferentes uma ao lado da outra, de modo que as duas estivessem o mesmo tamanho. Após isso, eles pegaram um dos LEDs e analisaram qual polo era positivo e qual era negativo, para depois conectarem cada um dos lados em um rolo da massinha. Depois que eles conectaram, e sob a nossa supervisão e auxílio, eles encaixaram o plug-in na bateria 9V e depois testaram se tinha passagem de eletricidade, conectando cada terminal da bateria de 9V ao respectivo lado da massinha. Os/as estudantes testaram de várias formas, até conseguirem ligar o circuito elétrico. Além disso, eles/as tiveram curiosidade em adicionar mais LEDs nessa mesma massinha para ver se todos os LEDs se manteriam acesos.

Em um terceiro momento, após realizarem esse circuito elétrico na mesa, propusemos que eles fizessem esse mesmo circuito em cima de uma folha A4 com o desenho de uma casa, para que eles simulassem a ligação elétrica residencial e para que relacionassem com o cotidiano. Dessa forma, eles exploraram a criatividade juntando várias massinhas, de modo que contornasse a casa, como se fosse o fio elétrico e inserisse o LED como a luz da casa.

A observação foi registrada através de fotos tiradas por nós bolsistas/estagiárias, utilizando nossos celulares com a autorização da escola e da professora regente. Para preservar a privacidade dos/as estudantes, as fotos foram tiradas de maneira que não fosse possível a identificação de seus rostos.

REFERENCIAL TEÓRICO

Como mencionado na introdução, os princípios do Ensino de Ciências por Investigação foram aplicados para a elaboração de uma SEI para a abordagem do tema circuitos elétricos, seguindo os pressupostos de Carvalho (2013). A autora define este processo através de sequências planejadas para atender as necessidades dos/as estudantes, com o objetivo de levá-los a pensar criticamente e a participar ativamente do seu processo de aprendizagem. Dessa forma, utilizamos essa (SEI) para que os/as estudantes pudessem testar

suas hipóteses sobre circuitos em série e paralelo, a fim de compreender na prática os princípios básicos vistos nas aulas teóricas sobre condutividade e eletricidade.

Segundo Carvalho (2013), a construção de uma sequência investigativa não se resume à simples proposição de um problema, mas deve ser elaborada com base em aspectos gerais que orientam a construção do conhecimento. A autora destaca os seguintes elementos: (i) a proposição de um problema como ponto de partida; (ii) a passagem da ação manipulativa para a intelectual; (iii) a importância do erro no processo; (iv) a interação entre professor e aluno; (v) a mobilização dos conhecimentos prévios; e (vi) a transição da linguagem cotidiana para a linguagem científica.

Nesse sentido, o primeiro aspecto, que é (i) a proposição de um problema como ponto de partida, é definido pela autora como um “divisor de águas entre o ensino expositivo feito pelo professor e o ensino que proporciona condições para que o aluno possa raciocinar e construir o seu conhecimento” (Carvalho, 2013, p. 2). Ou seja, esse processo envolve o/a estudante a se tornar um protagonista ativo na investigação partindo de seus conhecimentos prévios.

Após a proposição do problema, o segundo aspecto da (SEI) é (ii) a passagem da ação manipulativa para a intelectual. Para que essa passagem ocorra, o problema proposto deve “incluir um experimento, um jogo ou mesmo um texto” (Carvalho 2013, p. 3), criando as condições para a resolução. Contudo, a autora ainda menciona que esse processo só se transforma em conhecimentos quando os/as estudantes são incentivados a pensar sobre o que estão a fazer, a discutir e organizar suas ideias, sendo mediadas pela indagação dos docentes que, ao invés de darem respostas prontas, fazem questionamentos para que construam suas próprias hipóteses e conclusões.

Carvalho (2013) ainda destaca (iii) a importância do erro no processo e aponta que “é muito difícil um aluno acertar de primeira, é preciso dar tempo para ele pensar, refazer a pergunta, deixa-lo errar, refletir sobre seu erro e depois tentar um acerto” (p. 3). O que se conecta que com o aspecto (iv) a interação entre professor e aluno, pois é nesse momento que a interação entre eles vai fazer com que também tenha a “interação entre os problemas, as informações, os assuntos, as informações e os valores culturais dos próprios conteúdos trabalhados” (p. 4).

Além disso, a autora fala sobre um outro aspecto que é (v) a mobilização dos conhecimentos prévios. A autora ressalta que o conhecimento prévio é uma constante em todas as propostas construtivas, pois é a partir dos conhecimentos prévios que os/as estudantes trazem para a sala de aula que eles/as procuram entender o que o professor está explicando. O

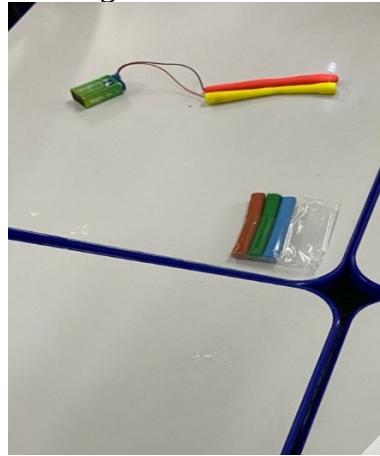
que significa que na (SEI), o ponto de partida do ensino não é o conteúdo do livro, mas sim as ideias, as concepções e até mesmo os erros que os/as estudantes já possuem sobre um tema.

Por fim, o último aspecto que Carvalho (2013) considera essencial na SEI é (vi) a transição da linguagem cotidiana para a linguagem científica. A autora enfatiza que a aprendizagem não está completa sem a apropriação da terminologia correta, pois “é preciso levar os alunos da linguagem cotidiana à linguagem científica e essa transformação [...] tem um papel importante na construção de conceitos” (Carvalho, 2013, p. 7). Esse processo ocorre quando a atividade faz com que os/as estudantes exponham suas ideias para “construir suas hipóteses e possam testá-las procurando resolver o problema” (Carvalho, 2013, p. 7). Dessa forma, a mudança na linguagem do/a estudante torna-se um indicador visível de que a passagem da ação manipulativa para a intelectual de fato ocorreu, e que o conhecimento espontâneo está a ser substituído pelo conhecimento científico.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Inicialmente, o processo da aplicação da (SEI) partiu da seguinte questão-problema proposta: “*Vocês acham que a massinha de modelar vai fazer o circuito elétrico ligar ou não?*”. Conforme aponta Carvalho (2013) em (i) a proposição de um problema como ponto de partida, este é o momento que valoriza o processo de raciocínio do/a estudante. A partir dessa pergunta, os/as estudantes foram orientados/as a testar suas hipóteses, iniciando a montagem do circuito elétrico simples (Figura 1).

Figura 1. Montagem do circuito elétrico simples



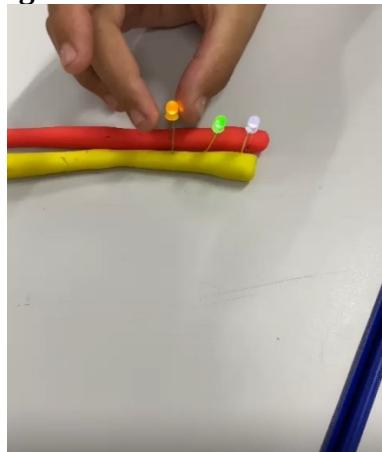
Fonte: autoras, 2025.

Em seguida, o próximo aspecto observado foi (ii) a passagem da ação manipulativa para a intelectual. Após muitas tentativas, eles/as ficaram surpresos/as com o resultado, já que acreditavam que os LEDs não fossem acender. Aos poucos, perceberam a necessidade de



utilizar a massinha de modelar de forma estratégica para o funcionamento do circuito. Ao testarem hipóteses e explorarem diferentes formas de montagem, identificaram que, tanto os fios quanto a massinha, conduziam eletricidade. Esse processo investigativo favoreceu a compreensão dos polos (positivo e negativo) da bateria e da necessidade de posicionamento correto dos componentes para o funcionamento do circuito. Além disso, os/as estudantes observaram e testaram a relação entre a quantidade de LEDs e a intensidade luminosa. Ao adicionarem mais LEDs em série (Figura 2), os/as estudantes perceberam que a luz diminuía, o que gerou discussões e novas tentativas, até compreenderem que a distribuição dos componentes afeta diretamente o desempenho do circuito.

Figura 2. Vários LEDs em série



Fonte: autoras, 2025.

Durante as montagens, observou-se também (iii) a importância do erro no processo. Em várias tentativas, os/as estudantes não conseguiam acender os LEDs, mas ao refletirem sobre suas ações, reformularam as hipóteses e testaram novamente até alcançar o resultado esperado. Esse fato se relaciona ao que aponta Carvalho (2013), para quem o erro é um elemento formativo que impulsiona o raciocínio e fortalece a autonomia do/a estudante.

Outro ponto observado foi (iv) a constante interação entre professor e aluno, conforme o aspecto descrito por Carvalho (2013). Durante as etapas de montagem, nós questionávamos os/as estudantes sem fornecer as respostas prontas, contribuindo para a troca de ideias e para que as suas descobertas fossem resultado da construção coletiva.

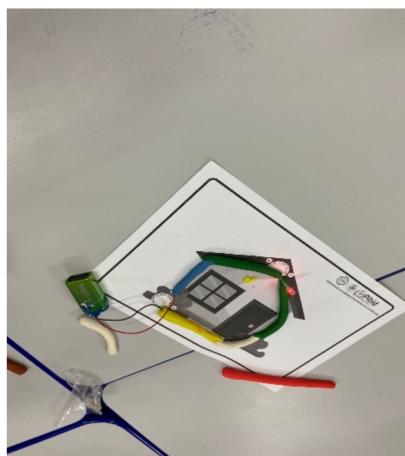
A análise da resposta inicial à questão-problema evidencia (v) a mobilização dos conhecimentos prévios. Obtivemos inicialmente como resposta um “não”, pois os/as estudantes argumentaram que por ser um brinquedo, a massinha de modelar não atuaria como condutora de eletricidade no circuito elétrico. Conforme Carvalho (2013), as concepções iniciais dos/as estudantes, mesmo que equivocadas, servem como ponto de partida essencial para o processo investigativo.



Além disso, à medida que os/as estudantes manipulavam a massinha e diferenciavam os polos, começaram a empregar termos científicos como condutor, circuito em série, circuito em paralelo e polo negativo/positivo. Essa mudança evidencia o aspecto (vi) da transição da linguagem cotidiana para a linguagem científica, apontado por Carvalho (2013), pois mostra o avanço do conhecimento espontâneo para o conhecimento sistematizado.

Como parte final da atividade, propôs-se a montagem de um circuito que simulava uma rede elétrica residencial, construída sobre o desenho de uma casa em uma folha A4 (Figura 3). Essa etapa favoreceu a aproximação entre o conteúdo estudado e situações do cotidiano, contribuindo para a consolidação do aprendizado de forma prática e divertida.

Figura 3. Desenho de uma casa em uma folha A4



Fonte: autoras, 2025.

Os/as estudantes precisaram conectar os fios à massinha e posicionar corretamente o LED, de modo que a luz da casa se acendesse. Esse momento de experimentação possibilitou a articulação entre teoria e prática, reforçando o sentido do conhecimento construído coletivamente.

De modo geral, os resultados indicaram que a utilização da massinha de modelar como recurso pedagógico não apenas despertou a curiosidade e o protagonismo dos/as estudantes, como também reforçou a compreensão dos conceitos de circuitos em série e paralelo, evidenciando o potencial das atividades investigativas para promover o processo de ensino e aprendizagem.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir do objetivo proposto na presente pesquisa, que visou reforçar a compreensão dos conceitos de circuitos em série e paralelo, além de servir como fechamento do primeiro bimestre, é possível tecer algumas considerações.





A primeira consideração é que a aplicação da (SEI) demonstrou que a proposição de uma questão-problema inicial (i) foi fundamental para despertar o interesse e a curiosidade dos/as estudantes. Observou-se também que o processo investigativo favoreceu a passagem da ação manipulativa para a reflexão intelectual (ii), à medida que os/as estudantes compreendiam o papel de cada componente no circuito. Além disso, a valorização do erro (iii) foi essencial para o avanço da aprendizagem, pois cada tentativa malsucedida foi acompanhada pela reformulação de hipóteses, contribuindo para o desenvolvimento da autonomia e do raciocínio lógico.

Outra consideração é que a interação constante entre professor e aluno (iv) destacou-se como elemento central do processo, uma vez que o diálogo e as intervenções mediadas permitiram que os/as estudantes construíssem o conhecimento de forma colaborativa. Notou-se também que as concepções iniciais (v) dos/as estudantes, ainda que equivocadas, funcionaram como ponto de partida para a aprendizagem, evidenciando a importância de considerar seus saberes prévios a medida que experimentavam, testavam e discutiam.

Por fim, a transição da linguagem cotidiana para a linguagem científica (vi) demonstrou o avanço na compreensão dos conceitos de condutores e circuito em série e paralelo. Esse resultado mostra que a atividade não apenas atingiu o objetivo proposto, mas também possibilitou a integração entre teoria e prática, promovendo uma aprendizagem contextualizada e prazerosa.

Desse modo, conclui-se que o uso de atividades investigativas com materiais acessíveis é uma estratégia eficaz para o ensino de Ciências, pois estimula a curiosidade, o protagonismo e a construção autônoma do conhecimento. Embora essa aplicação da SEI tenha sido realizada apenas na turma do 8º ano do ensino fundamental dos anos finais, espera-se que este relato de experiência sirva de inspiração para que futuros docentes apliquem práticas semelhantes, promovendo uma aprendizagem contextualizada e relevante.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) cuja bolsa possibilitou a execução deste trabalho, e ao Instituto Federal Goiano – Campus Urutaí por apoiar a nossa participação no X ENALIC. Agradecemos também a nossa coordenadora do pibid interdisciplinar de Biologia e Matemática do Campus Urutaí, Luciana Aparecida Siqueira Silva, e a nossa supervisora, Eliana Claudia Pinto Trentin.





REFERÊNCIAS

BRASIL. Base Nacional Comum Curricular (BNCC): educação é a base. Brasília, DF: MEC/CONSED/UNDIME, 2018. Disponível em: <https://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf>. Acesso em: 18 set. 2025.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa. O ensino de Ciências e a proposição de sequências de ensino investigativas. In: CARVALHO, Anna Maria Pessoa de (org.). **O ensino de Ciências por investigação: condições para a investigação em sala de aula**. São Paulo: Cengage Learning, 2013. Cap. 1. p. 1-20.

GOIÁS. Secretaria de Estado da Educação. **Documento Curricular para Goiás - Ampliado: Ensino Fundamental - Anos Finais**. Goiânia: Seduc/Undime-GO, 2019, p. 131.

SANTOS, Wedney dos Reis. **Escultura com materiais alternativos: impacto no desenvolvimento criativo de alunos do ensino médio**. São Cristóvão, 2025. Monografia (licenciatura em Artes Visuais) – Departamento de Artes Visuais e Design, Centro de Educação e Ciências Humanas, Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, SE, 2025.

SCARINCI, Anne Louise et al. Modelos representacionais da estrutura da matéria e o ensino de eletricidade. In: Simpósio Nacional do Ensino da Física. **São Paulo: SBF**, 2009. Disponível em: <https://sec.sbfisica.org.br/eventos/snef/xviii/sys/resumos/T0202-1.pdf>. Acesso em: 18 set. 2025.

SILVEIRA, Hélder Eterno da. Memórias sobre o Pibid: concepções, criação e dinâmica de funcionamento (Memories about Pibid: conceptions, creation and dynamics of operation). **Crítica Educativa**, [S. l.], v. 3, n. 2, p. 50–62, 2017. Doi:[10.22476/revcted.v3i2.215](https://doi.org/10.22476/revcted.v3i2.215). Disponível em: <https://www.criticaeducativa.ufscar.br/index.php/criticaeducativa/article/view/215>. Acesso em: 18 de set. de 2025.