

**ENSINO DE FISILOGIA E PRECONCEITO: CONSTRUÇÃO DE
MATERIAL DIDÁTICO SOBRE O SISTEMA NERVOSO À LUZ DA
PEDAGOGIA HISTÓRICO-CRÍTICA**

**ENSEÑANZA DE FISIOLÓGÍA Y PREJUICIO: CONSTRUCCIÓN DE
MATERIAL DIDÁCTICO SOBRE EL SISTEMA NERVIOSO A LA LUZ DE LA
PEDAGOGÍA HISTÓRICO-CRÍTICA**

Fhellipe Nobre de Oliveira

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo/*Campus* São
Paulo, IFSP-SPO
fhellipe.nobre@aluno.ifsp.edu.br

Caroline Arantes Magalhães

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo/*Campus* São
Paulo, IFSP-SPO
carolinemagalhaes@ifsp.edu.br

RESUMO

O ensino de Biologia possibilita uma formação crítica dos educandos acerca de si e da humanidade quando fundamentado em pressupostos de que a ciência não é isenta de impactos sociais e que historicamente auxiliou diferentes estruturas de opressão, como preconceitos estruturais. Este trabalho trata, portanto, da apresentação de um material didático elaborado a partir dos pressupostos teórico-filosóficos da PHC e de seus cinco passos, objetivando desenvolver nos estudantes a capacidade de analisar, criticar e alterar o contexto atual e real acerca dos preconceitos estruturais, baseando-se nos conhecimentos científicos referentes ao sistema nervoso.

Palavras-chave: Ensino de biologia; Ensino de fisiologia; Pedagogia histórico-crítica; Educação para transformação; Ensino do Sistema Nervoso.

Eixo temático: 2. Estratégias, materiais e recursos didáticos para o Ensino de Ciências e Biologia.

Modalidade: Exposição de jogos e materiais didáticos.

RESUMEN

La enseñanza de la Biología permite una formación crítica de los estudiantes sobre sí y la humanidad cuando se basa en supuestos de que la ciencia no está exenta de impactos sociales y que históricamente ayudó a diferentes estructuras de opresión, como los prejuicios estructurales. Este trabajo, por tanto, aborda la presentación de material didáctico elaborado con base en los supuestos teórico-filosóficos de la PHC y sus cinco pasos, teniendo como objetivo desarrollar en los estudiantes la capacidad de analizar, criticar y cambiar el contexto actual y real sobre prejuicios estructurales, a partir del conocimiento científico sobre el sistema nervioso.

Palabras clave: Enseñanza de la biología; Enseñanza de fisiología; Pedagogía histórico-crítica; Educación para la transformación; Enseñanza del sistema nervioso.

Eje temático: 2. Estrategias, materiales y recursos didácticos para la Enseñanza de las Ciencias y la Biología.

Modalidad: Exposición de juegos y material didáctico.

APRESENTAÇÃO

Segundo Duarte, Teixeira e Massi (2022), o conhecimento científico possibilita aos seres humanos o alargamento e o aprofundamento da compreensão da realidade em dimensões que não se apresentam facilmente perceptíveis ao pensamento pragmático e cotidiano. Os conhecimentos biológicos quando empregados no desenvolvimento de uma concepção de mundo crítica pelos estudantes, conduz à apropriação de um repertório de conhecimentos acumulados pela humanidade os quais podem construir concepções de mundo necessárias à difusão do pensamento racional na direção de construir uma cidadania que assuma responsabilidade sobre o destino individual e coletivo da humanidade.

Historicamente, os impactos sociopolíticos da ciência não são abordados em seu ensino, a isentando das consequências de suas ações a partir de uma justificativa de que ela seria neutra, abordar a prática científica desse modo transforma-a em um agente alienado e alienante, como visto em Souza e Duarte (2020). Além disso, os autores também dizem que a educação reproduz as diversas formas de dominação e exploração humana, porém, a partir de uma concepção crítica, histórica e dialética, podemos buscar dentro do processo educativo formas direcionadas de combate a essa desumanização, isso trabalhando os conhecimentos científicos escolares de forma crítica e considerando a totalidade de seus impactos na vida dos estudantes, professores e de toda a sociedade.

Para Santos e Cerqueira-Santos (2020), o termo preconceito refere-se a uma ideia, juízo, conceito ou algum outro tipo de representação mental negativa e direcionada a um indivíduo ou a um grupo social com base em crenças, estereótipos, antipatias, aversões e atitudes. Sendo que, segundo Lima (2011, p.596-597) quem pratica o preconceito se vê dentro de um modelo ideal a ser seguido e que historicamente, os preconceitos agem na sociedade de forma a auxiliar a manutenção das relações de poder entre os grupos que dominam (os considerados dentro do ideal) sobre os grupos dominados. Esse preconceito

sistematizado que ocorre na sociedade em sua “estrutura” é o chamado preconceito estrutural.

Preconceitos étnico-racial, de gênero e de sexualidade são exemplos de preconceitos estruturais encontrados não só fora do ambiente escolar, mas também dentro das escolas e das salas de aula, como observado nos estudos de Machado e Coppe (2022), Silva e Mendes (2015) e Santos e Cerqueira-Santos (2020).

Machado e Coppe (2022) defendem que dentro do processo de combate a essas mazelas sociais, é essencial o processo de desaprender e reaprender, como o de desaprender que conhecimentos científicos foram construídos sem preconceitos e aprender que os processos violentos cercam a construção dos conhecimentos, inclusive o científico, pois mesmo que a ciência seja vista muitas vezes como neutra, por ser uma produção humana ela não está alheia a sociedade e é influenciada por ela.

Por exemplo, Sepulveda e Farias (2022) relatam que no Brasil, o médico frenologista Nina Rodrigues, utilizava conhecimentos científicos para defender que, de acordo com suas proporções cranianas, alguns indivíduos teriam tendência a cometer crimes, essas medidas eram mais comuns nos crânios de pessoas pretas, consequentemente o mesmo defendia que esse grupo teria tendências a cometer delitos com base em análises científicas, contribuindo com o racismo científico.

Dentro do ensino de fisiologia humana, ao trabalhar o sistema nervoso, podemos desenvolver um trabalho pedagógico que aborde o histórico racista, machista e de LGBT+fobia da ciência, de forma crítica não só a partir do passado, mas fazendo uma análise de como o mesmo afeta o momento atual e de como podemos combater essas formas de preconceito, visto que, historicamente, o conhecimento científico foi utilizado como justificativa para as ações de opressão contra minorias, especialmente no que diz respeito às capacidades cognitivas de mulheres e pessoas pretas, que eram tidas como inferiores, segundo os trabalhos de Sepulveda e Farias (2022), Fuentes (2023), Santos e Silva (2018) e de pessoas LGBTQ+, categorizadas como pessoas com transtornos mentais de acordo com Prestes e Vianna (2008).

O ensino de fisiologia apresenta outros motivos que destacam a importância da apropriação dos conhecimentos científicos da área, saber sobre o funcionamento do nosso corpo é essencial para promover o cuidado à saúde, debater outros aspectos socialmente

relevantes, desenvolver o conhecimento de como nos relacionamos com o ambiente e auxiliar na compreensão do processo evolutivo através da biologia comparada.

Porém, mesmo sendo de extrema importância, a fisiologia não está presente em nenhuma das habilidades do ensino médio da BNCC atual (Brasil, 2018), podendo ser trabalhada seguindo a segunda competência específica das ciências da natureza e suas tecnologias no ensino médio, mas sem receber enfoque algum. A diminuição dessa área no documento curricular evidencia que ele não se propõe a fundamentar a formação de cidadãos críticos, mas sim a formação visada pela tecnocracia, que é acrítica e submissa à razão instrumental (que diz o que e como as pessoas devem fazer, mas não explica as motivações por trás das ações a serem realizadas), como afirma Basso (2023).

Este trabalho trata, portanto, da apresentação de um material didático (MD) elaborado a partir dos pressupostos teórico-filosóficos da PHC e dos 5 passos do método, que busca reproduzir a realidade histórica em um indivíduo o humanizando e o instrumentalizando, com os conhecimentos necessários, para que possa transformar sua realidade material (concreta, física) e objetiva (real). Dessa forma espera-se desenvolver nos estudantes a capacidade de analisar, criticar e alterar o contexto atual e real acerca dos preconceitos estruturais, utilizando como base os conhecimentos científicos referentes ao sistema nervoso (SN).

O MD foi elaborado para um público juvenil (cerca de 16 anos), no segundo ano do ensino médio, preferencialmente para estudantes de escolas públicas, que possa ser utilizado em contextos de aula de Biologia ou “Ciências da Natureza” quando pensamos na organização escolar sugerida pela BNCC. Contudo, este material pode ser adequado a diferentes realidades de organização curricular escolar das redes estaduais e federais de ensino médio.

O objetivo geral do MD é o de que, ao final da sequência didática apresentada, os estudantes sejam capazes de criticar diferentes concepções acerca das capacidades cognitivas de pessoas pertencentes a diferentes grupos sociais, utilizando os conhecimentos científicos fisiológicos como base para seus argumentos.

Já os objetivos específicos são:

- Analisar, diferenciar e relacionar os mecanismos e funções das sinapses;

- Diferenciar as atuações do SN central, periférico, autônomo e somático;
- Compreender as similaridades e diferenças do SN em diferentes indivíduos;
- Contestar argumentos acerca do SN sem base científica.

Para que os objetivos sejam alcançados, os conteúdos desenvolvidos serão:

- Apresentação da estrutura básica e funções dos neurônios e das células da glia;
- Diferenciação e explicação do funcionamento das sinapses químicas e elétricas;
- Apresentação da organização do sistema nervoso e explicação das atuações de cada uma de suas divisões;
- Exposição da história de como a compreensão do funcionamento do encéfalo e do resto do SN se desenvolveu na ciência;
- Refutação das afirmações feitas pela frenologia e acerca do funcionamento do SN e de suas implicações em diferentes grupos sociais.

Dessa forma, utilizando dos conhecimentos científicos para contestar as ideias de superioridade intelectual entre diferentes grupos sociais, é possível alcançar a superação desse preconceito e uma melhoria no respeito da diversidade.

PROCESSO DE CONSTRUÇÃO DO MD

Para alcançar esse resultado, o roteiro ou MD foi elaborado seguindo as cinco etapas da PHC: Prática social inicial, Problematização, Instrumentalização, Catarse e Prática social final. Seguindo essas etapas, os estudantes partem de um conhecimento concreto/real que faz parte do contexto em que estão inseridos (tese), o questionam de forma a tentar compreender seus impactos, implicações e sua veracidade (antítese) e superam os questionamentos utilizando o conhecimento formal/sistematizado como base para análise da situação inicialmente apresentada superando os questionamentos efetuados (síntese).

Por se tratar de um roteiro com muitos momentos de interação entre os alunos, o professor deve sempre estar atento ao mediar as relações entre os elos que ocorrerem durante as atividades, intervindo sempre que necessário e contribuindo com o desenvolvimento de uma convivência social respeitável e harmoniosa entre os estudantes, uma ação desafiadora, mas necessária para a formação cidadã.

A duração para execução do MD é de 8 aulas de 45 minutos cada, totalizando 6 horas, distribuídas na seguinte ordem de aplicação: 1 aula para Prática social inicial e Problematização, 3 aulas para Instrumentalização, 2 aulas para Catarse, 1 aula para Prática social final e mais 1 aula livre. Considerando que geralmente um dia escolar possui 2 aulas de biologia, a organização dos dias é a seguinte: Primeiro dia - Prática social inicial, Problematização e início da Sistematização; Segundo dia - Finalização da Sistematização; Terceiro dia - Catarse e o Quarto dia - Prática social final e mais uma aula disponível para ser utilizada em casos de atraso da execução, entrega das atividades realizadas na catarse (caso já estejam corrigidas), necessidade de revisão ou algum outro motivo, caso a aula extra não seja necessária o professor pode aproveitá-la para iniciar outro conteúdo.

Prática social inicial

A primeira etapa é chamada de prática social inicial, nela a prática social comum entre professores e alunos é utilizada como ponto de partida para o trabalho pedagógico a ser efetuado, ressaltando-se que, segundo Saviani (2018), o professor apresenta uma compreensão fundamentada na articulações de seus conhecimentos e de suas experiências vividas, porém não pode antecipar quais são os conhecimentos de seus estudantes referentes à prática, chamada de “síntese precária” e os alunos apresentam uma compreensão sincrética desta, pois ainda não apresentariam a capacidade de articular os conhecimentos da prática pedagógica com os da prática social.

A prática social inicial desse MD consiste da leitura de um texto referente aos impactos da frenologia na sociedade brasileira e seus impactos no machismo, racismo e na LGBTQ+fobia, o texto pode ser conferido no Quadro 1.

Quadro 1 - Prática social inicial

Diversidade cerebral

As pessoas são diferentes entre si em diversos aspectos, pensando e agindo de formas diferentes, por isso, muitos cientistas já hipotetizaram que o cérebro delas e o restante do seu sistema nervoso também devem ser diferentes. Duas maneiras de diferenciar os cérebros das pessoas muito populares no passado, foram a da frenologia e da craniologia, fundamentadas no trabalho de Franz Joseph Gall (1757-1828). Segundo a frenologia, nosso cérebro possui diferentes áreas/seções responsáveis por diferentes funções, resultando em diferentes comportamentos de acordo com o padrão do desenvolvimento de cada uma delas, e de acordo com a craniologia as formas dos crânios das pessoas refletem a fisiologia do seu cérebro e estariam relacionadas com o seu comportamento e suas aptidões.

Para compreender melhor esse pensamento, pesquise e observe o Mapa Frenológico de Gall, veja como o cérebro é dividido e atente-se a cada uma das grandes regiões e em suas subdivisões.

Utilizando o trabalho de Gall, cientistas como Nina Rodrigues (1862-1906) fundamentaram

argumentos de que mulheres e pessoas pretas teriam capacidades cognitivas menores que as dos homens brancos, pois os homens teriam cérebros maiores que os das mulheres, e pessoas brancas teriam o órgão maior e mais desenvolvido que o das pessoas negras, que teriam crânios mais primitivos. Além disso, segundo a medida dos crânios das pessoas, vemos que elas têm áreas mais ou menos desenvolvidas e caso fosse feita a medida do crânio de um indivíduo seria possível determinar se ele teria uma tendência a cometer crimes, tendência que geralmente ocorria em pessoas não brancas.

Além dessas concepções, médicos e cientistas defendiam que pessoas que se relacionavam com pessoas do mesmo sexo ou que se comportassem como “se pertencessem” ao outro gênero, teriam transtornos mentais e deveriam ser submetidas a tratamento em sanatórios.

Fonte: Autores

Problematização

Após a contextualização, ocorrerá a problematização, para Gasparin (2012), nela devem ser levantados questionamentos acerca do texto de forma a associá-lo ao conteúdo da atividade didática e que devem ser respondidos durante a efetivação do processo de ensino-aprendizagem .

Esses questionamentos devem ser efetuados pelos estudantes, porém o professor pode auxiliá-los, guiando os levantamentos dos estudantes para questões que possam ser respondidas com os conhecimentos abordados durante a sequência didática, como visto no Quadro 2, podendo, também, com o seu conhecimentos referente a realidade dos educandos, adicionar outras perguntas que considerar importante.

Quadro 2 - Problematização

Refleta e questione

- Você já ouviu argumentos baseados na ideia de que homens são cognitivamente superiores às mulheres no seu dia-a-dia?
- E sobre a superioridade de brancos sobre pessoas de outras etnias?
- Agora diga, você já ouviu pessoas LGBTQ+ serem chamadas de doentes e diminuídas por isso?
- Esses argumentos estão relacionados com os do texto lido?
- O que torna os conhecimentos utilizados como base para esses argumentos válidos?
- É possível hierarquizar as pessoas? Por que você acha que isso acontece?

Fonte: Autores

Sistematização

Segundo Gasparin (2012), a sistematização é o momento em que os estudantes se relacionam com o objeto da aprendizagem através da mediação do professor, que dispõe o conteúdo sistematizado ao aluno para que este o assimile e o recrie. Nesse momento ocorrerá uma aula expositiva dialogada acerca do sistema nervoso, para tal o professor deve escolher modelos e figuras referentes ao sistema, sendo essencial que consiga

explicá-los de modo calmo e revisando sempre que possível, visto que o SN e, conseqüentemente, seus modelos possuem muitas informações específicas.

A ordem de execução da aula com os conteúdos a serem trabalhados é a de:

1. (1º dia) Questionar a sala: Qual ou quais os órgãos ou o sistema que está relacionado com a cognição e o controle do corpo?
2. Introduzir o sistema nervoso (Definição, funções básicas e estruturação).
3. Apresentar os neurônios e as células da glia, explicando a morfologia do neurônio e as funções básicas desses tipos de células.
4. (2º dia) Questionar a sala: Como o sistema nervoso sinaliza o corpo?
5. Detalhar as sinapses químicas e elétricas, explicando os mecanismos essenciais para seu funcionamento (Bomba de sódio-potássio, canais de cálcio, proteínas de membrana receptoras de neurotransmissores, etc), e introduzir o conceito de conexões neurais e neuroplasticidade.
6. Apresentar e diferenciar o SN central, periférico, autônomo e somático.
7. Questionar a sala: Pessoas diferentes apresentam sistemas nervosos diferentes?
8. Comparar um mapa frenológico com um modelo das regiões do cérebro atual.
9. Abordar as similaridades e diferenças do SN em diferentes indivíduos, citando a ideia de mosaico cerebral.

Catarse

O momento de transformação do sujeito é o chamado de catarse, para Santos (2005), nele os educandos tornam-se capazes de perceber a relação entre o tema estudado com o contexto em que estão inseridos e de utilizar os conhecimentos aprendidos como instrumentos na transformação de sua realidade. Sendo essencial que ocorra uma avaliação que determine se a assimilação e o apoderamento dos saberes ocorreu antes que se prossiga para a próxima etapa.

Durante a catarse desse MD, os educandos devem analisar entre si e com o professor as veracidades dos argumentos frenologistas e produzir, individualmente, um texto que

descreva o funcionamento do sistema nervoso e uma crítica aos argumentos levantados na problematização, utilizando como base os conhecimentos vistos em sala, como podemos ver no Quadro 3. Sendo de extrema importância que o professor estimule a interação entre os alunos e desenvolva/fortaleça o respeito entre eles.

A sequência planejada para a reflexão da turma é a seguinte:

1. Iniciar o momento de interação com a seguinte questão: De acordo com o que foi visto em sala até o momento, há algum argumento científico que sustente a hierarquização dos grupos sociais?
2. O professor deve apresentar dados que demonstrem que a neurologia percebeu diferenças nas habilidades cognitivas das pessoas de acordo com o acesso a diferentes formas de acesso à educação devido a desigualdade entre as classes sociais, e que não há evidências de diferenciação que desconsiderem o acesso à educação. Em seguida a sala deve debater se realmente as ideias preconceituosas de hierarquização estão corretas e o porquê do acesso à educação ser tão importante.
3. Mostrar diferentes tipos de espécies de animais com comportamento homossexual já observados e debater como as diferenças de sexualidade pode ser algo da natureza dos animais e se a ideia de que pessoas LGBTQ+ serem doentes tem validade tendo em vista que este é um comportamento comum.
4. Destacar que atualmente a homossexualidade e a transexualidade não são mais consideradas doenças, visto que não há evidências para tal.
5. Retomar a questão: De acordo com o que foi visto em sala até o momento, há algum argumento científico que sustente a hierarquização dos grupos sociais?

Quadro 3 - Exercício da catarse

Agora é a sua vez (Tarefa individual)

- **Texto:** Escreva um resumo, com base nas aulas do sistema nervoso, que descreva o funcionamento desse sistema. Para isso, você deve elaborar uma introdução acerca do sistema, explicando sua atuação e em seguida explicar como ocorrem as sinapses e diferenciar as classificações no sistema nervoso (automático e somático, simpático e parassimpático)
- **Análise:** Por último, escolha duas ou três das frases preconceituosas levantadas no início das aulas do sistema nervoso e avalie sua veracidade (se ela trata de uma informação verdadeira) com base nos conhecimentos científicos.

Fonte: Autores

Prática Social Final

Por último, a prática social final é a etapa em que o aluno manifesta mudanças em suas ações referentes à temática trabalhada na sequência didática, exercitando-o socialmente. Para isso, os estudantes devem se organizar em trios e juntos escolher um dos temas sociais abordados pelo MD (preconceito de gênero, raça e sexualidade) e propor uma ação de cunho social ou política que vise melhorar as condições de vida das pessoas que compõem o grupo escolhido (ex: criação de lei, organização de uma manifestação, alteração do tempo de pena aplicado a sentença um crime, etc.)

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O ensino de ciências possibilita a formação dos educandos em cidadãos críticos acerca de si e da humanidade, porém, não podemos desconsiderar que a ciência não é isenta de seus impactos na sociedade e que historicamente já auxiliou diferentes estruturas de opressão, como no caso dos preconceitos estruturais que afligem diversos grupos sociais. O trabalho educativo pode ser utilizado como forma de reduzir essa problemática, utilizando a abordagem da pedagogia histórico-crítica com intuito de transformar os estudantes em relação a esta conjuntura.

Para isso, o MD parte de experiências comuns entre os alunos e o professor acerca de justificativas comuns de preconceitos com base científica (prática social inicial), gera questionamentos acerca delas (problematização), e em seguida busca fazer com que os estudantes se apropriem dos conhecimentos do sistema nervoso (sistematização) e os utilizem para criticarem suas experiências vividas previamente de forma a superá-las (catarse), por último o MD pede que os educandos demonstrem possíveis mudanças em suas ações, propondo intervenções que visem melhorar a vida das pessoas que sofrem preconceito (prática social final).

REFERÊNCIAS

- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018.
- BASSO, L. D. P. BNCC, educação e formação humana. **Olhar de Professor**, [S. l.], v. 26, p. 1–22, 2023. DOI: 10.5212/OlharProfr.v.26.20383.010. Disponível em: <https://revistas.uepg.br/index.php/olhardeprofessor/article/view/20383>. Acesso em: 10 maio. 2024.

DUARTE, N.; TEIXEIRA, L. A.; MASSI, L. O Papel do Conhecimento Científico na Formação da Concepção de Mundo dos Estudantes: Entrevista com Newton Duarte *In*: TEIXEIRA, L. A.; MASSI, L. **O papel do conhecimento científico na formação da concepção de mundo dos estudantes: desafios da pesquisa em ensino de ciências e de sociologia no Brasil**. Marília: Lutas Anticapital, 2022, p. 105-128.

FUENTES A. Systemic racism in science: Reactions matter. **Science**, [S. l.], v. 381, e. 6655, 2023. DOI:10.1126/science.adj7675. Disponível em: <<https://www.science.org/doi/10.1126/science.adj7675>> Acesso em: 23 abr. 2024.

GASPARIN, J. L. **Uma didática para a pedagogia histórico-crítica**. Campinas/SP: Autores Associados, 1. ed. 2012.

LIMA, M. E. O. Preconceito. *In*: LIMA, M. E. O; PEREIRA, M. E; CAMINHO, L. CAMINHO, TORRES, A. R. R. **Psicologia social: Temas e teorias**. Brasília: Technopolitik, 2011, p. 596-597.

MACHADO, V. F.; COPPE, C. Educação Científica contra o Preconceito: da Natureza às Multinaturezas. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, [S. l.], v. 22, p. 1–23, 2022. DOI: <https://doi.org/10.28976/1984-2686rbpec2022u119141>. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/32489>. Acesso em: 22 abr. 2024.

PRESTES, E.; VIANNA, T. História da criminalização da homossexualidade no Brasil: da sodomia ao homossexualismo. *In*: LOBATO, W.; SABINO, C.; ABREU, J. F. **Iniciação científica: destaques 2007**. Belo Horizonte: PUC Minas, v. 1, 2008, p. 313-392.

SANTOS, C. S. **Ensino de Ciências: Abordagem histórico-crítica**. Campinas/SP: Autores Associados, 2005.

SANTOS, J. J; CERQUEIRA-SANTOS, E. Homofobia e escola: uma revisão sistematizada da literatura. **Rev. Subj.** Fortaleza, v. 20, p. 1-14, 2020. Disponível em: <http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2359-07692020000400004&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em: 22 abr. 2024.

SANTOS, R. A. dos; SILVA, R. M. N. B. e. Racismo científico no Brasil: um retrato racial do Brasil pós-escravatura. **Educar Em Revista**, [S. l.], v. 34, n. 68, p. 253–268,

2018. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/er/a/cmGLrrNJzVfsKXbPxdnLRxn/>>. Acesso em: 23 abr. 2024.

SAVIANI, D. **Escola e Democracia**. São Paulo/SP: Editora Autores Associados, 2018.

SEPULVEDA, C; FARIAS, Y. M. M. A biologia e a construção de outros: história da ciência, crítica feminista e educação antiopressiva. **Revista Brasileira de História da Ciência**, [S. 1.], v. 15, n. 2, p. 491–515, 2022. Disponível em: <<https://rbhciencia.emnuvens.com.br/revista/article/view/811/631>>. Acesso em: 23 abr. 2024.

SILVA, M. C; MENDES, O. M. As marcas do machismo no cotidiano escolar. **Caderno Espaço Feminino**, [S. 1.], v. 28, n. 1, p. 90-99, 2015. Disponível em: <<https://seer.ufu.br/index.php/neguem/article/download/31723/17214/127896>>. Acesso em: 22 abr. 2024.

SOUZA, D. C. de; DUARTE, N. Entrevista com Newton Duarte – Perspectivas e desafios para o ensino de Ciências: a superação do construtivismo e a pedagogia histórico-crítica. **Debates em Educação**, [S. 1.], v. 12, n. 26, p. 459–469, 2020. DOI: 10.28998/2175-6600.2020v12n26p459-469. Disponível em: <<https://www.seer.ufal.br/index.php/debateseducacao/article/view/7356>> Acesso em: 10 maio. 2024.