

A representatividade de mulheres cientistas em sala de aula

Uma proposta para a formação humana integral

Carolina Lamas
Vanderlei Antonio Stefanuto



PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL
EM EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA (ProfEPT)
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA
E TECNOLOGIA DO PARANÁ (IFPR)

A REPRESENTATIVIDADE DE MULHERES CIENTISTAS EM SALA DE AULA

Uma proposta para a formação humana integral

Carolina Lamas
Vanderlei Antonio Stefanuto

Curitiba
2025



INSTITUTO FEDERAL
Paraná



PROFEPT
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA

Coord. Geral do Comitê Gestor do ProfEPT

Prof.^a Dr.^a Pollyana dos Santos

Reitor do IFPR

Prof. Dr. Adriano Willian da Silva Viana Pereira

Coordenadora do ProfEPT-IFPR

Prof.^a Dr.^a Angélica Antonechen Colombo

Banca de defesa da dissertação

Prof. Dr. Vanderlei Antonio Stefanuto (IFPR – orientador e presidente da banca)

Prof. Dr.^a Jussara Marques de Medeiros Dias (UTFPR)

Prof.^a Dr.^a Joyce Luciane Correia Muzi (IFPR)

DESCRIÇÃO TÉCNICA DO PRODUTO EDUCACIONAL

Área de conhecimento

Ensino (Área 46 da CAPES).

Público-alvo

Docentes de Ensino Médio.

Instituição Associada

Instituto Federal do Paraná (IFPR).

Finalidade

Promover a representatividade de mulheres cientistas no ambiente escolar, a fim de contribuir para a redução da desigualdade de gênero.

Registro

Canais oficiais do ProfEPT, ISBN e portal eduCAPES.

Licença

This work is licensed under CC BY-NC 4.0. To view a copy of this license, visit <https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>

Revisão de texto

Gabriel Villas Boas.

Projeto gráfico e diagramação

Luciano Popadiuk

Origem do produto educacional

Trabalho de conclusão de curso (dissertação) intitulado “A representatividade de mulheres cientistas no IFPR – *Campus* Curitiba: contribuição para diminuição da desigualdade de gênero”, desenvolvido no ProfEPT-IFPR.

Cidade: Curitiba. | **País:** Brasil. | **Ano:** 2025.

Dados da Catalogação na Publicação
Instituto Federal do Paraná
Biblioteca do Campus Curitiba

L213 Lamas, Carolina Ribeiro Borges
A representatividade de mulheres cientistas em sala de aula: uma proposta para formação humana integral. Carolina Ribeiro Borges Lamas ; Vanderlei Antonio Stefanuto – Curitiba: Instituto Federal do Paraná, 2025. 32 p. : il. color.

1. Meninas, moças e mulheres que inspiram . 2. Mulheres - Ensino profissional. 3. Mulheres - Educação. 4. Mulheres cientistas I. Stefanuto, Vanderlei Antonio. II. Institutos Federais, Programa de Pós Graduação em Educação Profissional e Tecnológica. III. ProfEPT. IV.Título

CDD: 23. ed. -305.896



Sumário

| | |
|---|-----------|
| Apresentação..... | 5 |
| 1. Estruturação da sequência didática..... | 10 |
| 2. Aula 1 - Prática inicial social..... | 16 |
| 3. Aulas 2 e 3 - Problematização..... | 20 |
| 4. Aulas 4 e 5 - Instrumentalização..... | 23 |
| 5. Aula 6 e 7 - Catarse..... | 27 |
| 6. Aula 8 - Prática social final..... | 29 |
| Referências..... | 31 |



Apresentação

ESTA PROPOSTA DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA é um produto educacional fruto da pesquisa de mestrado intitulada **A representatividade de mulheres cientistas no IFPR – Campus Curitiba: contribuição para diminuição da desigualdade de gênero.**

Este produto educacional se classifica entre os tipos de Produto Técnico e Tecnológico (PTT) como Material Didático, o qual é definido pela Capes (Brasil, 2019, p. 38) como “produto de apoio/suporte com fins didáticos na mediação de processos de ensino e aprendizagem em diferentes contextos educacionais”, e tem como finalidade promover a representatividade de mulheres cientistas no ambiente escolar, a fim de contribuir para a redução da desigualdade de gênero na sociedade, especialmente nas escolhas profissionais.

Ele se enquadra na categoria de “Macroprojeto 2 – Inclusão e diversidade em espaços formais e não formais de ensino na EPT” (IFES, 2019), pois refere-se à desigualdade de gênero e à sua relação com o mundo do trabalho e com os processos educacionais na EPT.

Durante a pesquisa de mestrado, observou-se que a revisão de literatura e as respostas fornecidas aos questionários apontaram a baixa representatividade de mulheres cientistas durante o período escolar, o que favorece a desigualdade de gênero. Adicionalmente, também verificou-se por meio das respostas das discentes e dos discentes que a representatividade de mulheres cientistas pode influenciar a escolha da carreira profissional de mulheres contribuindo para reduzir a desigualdade de gênero nas trajetórias profissionais e promover maior equidade no campo científico.

Na pretensão de auxiliar na transformação dessa realidade, idealizou-se uma sequência didática, a qual é definida por Zabala (1998, p. 18) como “um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que têm um princípio e um fim conhecidos tanto pelos professores como pelos alunos”. Sendo assim, elencou-se esse recurso para trabalhar a representatividade de mulheres cientistas.

Além de visar ao aumento da representatividade de mulheres cientistas durante o Ensino Médio regular e o Ensino Médio voltado para a Educação Profissional, esta sequência também enfatizou a formação humana integral e, para tal, foi fundamentada nas teorias críticas da educação que mais influenciam a Educação Profissional e Tecnológica: a Pedagogia Histórica-Crítica e a Pedagogia Libertadora.

A Pedagogia Histórica-Crítica, de acordo com Saviani (2022, p. 6), tem como base a formação humana integral de estudantes, primando pelo desenvolvimento do exercício da cidadania e da formação omnilateral, que inclui as dimensões técnica, moral, intelectual, emocional, política, entre outras.

Saviani (2008, pp. 30-31), educador mais emblemático da Pedagogia Histórica-Crítica, defende que as estudantes e os estudantes devem receber formação para buscar a transformação da realidade, a partir do reconhecimento da prática social inicial, seguindo para o estudo e a síntese dos conhecimentos científicos sobre o tema, e depois devem retornar à prática social com intenção de solução dos problemas encontrados.

Para Paulo Freire, maior representante da Pedagogia Libertadora, a educação tem como objetivo não apenas interpretar o mundo, mas também transformá-lo. Para Freire (2021), a práxis é a união indissociável entre reflexão e ação, em um movimento dialético voltado para a emancipação e a transformação social. Assim, a mudança social deve ocorrer por meio da práxis humana de caráter revolucionário e transformador e deve estar comprometida com a formação humana integral.

A estrutura da sequência didática foi embasada na abordagem elaborada por Gasparin (2012), que se preocupou em desenvolver uma didática que dialogasse com a concepção de Pedagogia Histórico-Crítica formulada por Saviani. Gasparin conta que o motivo que o levou a desenvolver essa didática foi uma conversa que teve com o prof. Saviani na cantina da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP) na qual perguntou ao professor por que ele não criava uma didática para sua proposta de Pedagogia Histórico-Crítica. Contudo, ele respondeu que a parte dele ele já tinha feito; sendo assim, Gasparin se dispôs a elaborar essa didática, que está profundamente relacionada à dialética da tríade prática social-teoria-prática transformadora.

De acordo com Gasparin (2012), essa abordagem é composta das seguintes etapas: (1) **prática social inicial**, em que pretende-se fazer o levantamento do conhecimento prévio das pessoas sobre o tema, verificar quais são as vivências e indagar quais conhecimentos sobre o tema elas



gostariam de obter; (2) **problematização**, etapa na qual se questiona quais situações das práticas sociais precisam ser resolvidas, ou seja, quais são as situações-problema oriundas dessas práticas, e, com o intuito de resolver tais problemas, verifica-se quais conhecimentos são necessários; (3) **instrumentalização**, momento em que os conteúdos científicos são apresentados por ações didático-pedagógicas mediadas pela docência para que discentes incorporem esses conhecimentos a sua construção pessoal; (4) **catarse**, ponto em que estudantes fazem a síntese do que compreenderam; e (5) **prática social final**, que consiste em mediar momentos de reflexão sobre ações que podem contribuir para solucionar as questões levantadas sobre a prática social inicial a partir dos novos conhecimentos adquiridos e, dessa maneira, ao unir teoria e prática, gerar a mudança da situação estudada.

As cinco etapas da didática Histórico-Crítica de Gasparin estão embasadas na Teoria da Zona de Desenvolvimento Proximal de Vigotski (2007), que prega que a aprendizagem é potencializada quando recebe orientação de alguém mais experiente, como uma professora ou um professor. De acordo com essa teoria, o processo de aprendizagem é composto de três zonas: Zona de Desenvolvimento Real, que refere-se àquilo que a pessoa já sabe; Zona de Desenvolvimento Imediato, que é a distância entre aquilo que a pessoa já sabe e o conhecimento que pode adquirir com o apoio de uma pessoa mais experiente; e Zona de Desenvolvimento Potencial, que é aquilo que a pessoa poderá aprender, mas nesse momento não consegue nem com orientação.

Vigotski tinha base materialista dialética para a concepção de educação, a qual via como prática e caminho para a liberdade. Ele “compreende o processo educativo como uma totalidade, uma síntese dialética formada por três elementos: o professor, o aluno e o meio social educativo, no qual todos são ativos” (Teixeira, 2022, p. 14).

Nessa relação a(o) docente deve atuar como uma organizadora ou um organizador das interações sociais experienciadas pelas pessoas no ambiente educativo, o que significa ser mais que uma pessoa mediadora, pois ainda de acordo com Teixeira (2022, p. 15) :

[...] professor como mediador mostra-se limitado, reduzido, por focar quase que exclusivamente no conteúdo do conhecimento, passando, inclusive, a ideia de que o professor é o detentor, o possuidor do conhecimento acumulado pela humanidade e que atua como uma ferramenta de acesso ao conhecimento para os alunos.



A etapa de prática social inicial refere-se à Zona de Desenvolvimento atual da(o) discente, uma vez que pretende-se saber o que as(os) estudantes já conhecem e, assim, contextualizar o conteúdo a ser trabalhado com a realidade das(os) estudantes. Gasparin (2012, p. 15) aponta que “na teoria vigotskiana, este estágio é o nível de desenvolvimento atual, no qual o aluno atua com autonomia, resolvendo as tarefas diárias por si mesmo”.

As etapas de problematização, instrumentalização e catarse referem-se à Zona de Desenvolvimento Imediato da(o) estudante, pois são etapas em que a(o) docente orienta a construção do conhecimento.

Na etapa de problematização, as(os) estudantes são motivadas(os) a interessar-se pela aprendizagem, estabelecendo relações entre sua realidade e o conteúdo a ser estudado.

No momento da instrumentalização, o conteúdo sistematizado é disponibilizado às(aos) estudantes por meio da organização e da orientação da professora ou do professor. Esses três elementos – discente-conteúdo-docente – estão:

[...] condicionados por aspectos subjetivos, objetivos, culturais, políticos, econômicos, de classe, do meio em que se encontram ou de onde provêm. Por tudo isso, a aprendizagem assume feições dos sujeitos que aprendem, do objeto de conhecimento apresentado e do professor que ensina (Gasparin, 2012, p. 49).

Na etapa de catarse, a(o) estudante faz uma síntese do conteúdo sistematizado ressignificando-o ao perceber a utilidade desse conhecimento em sua vida.

A etapa de prática social final é o ponto de chegada em que ocorre a transposição da teoria para a prática com um novo posicionamento, agora embasado nos conhecimentos adquiridos.

Essa didática foi escolhida porque o maior objetivo da Educação Profissional e Tecnológica é a formação humana integral, de tal maneira que as pessoas sejam capazes de questionar a realidade e atuar para transformá-la conscientemente pensando em uma sociedade mais justa, igualitária e livre de preconceitos.

Diante dessa perspectiva, apresenta-se a sequência didática a seguir, lembrando sempre que ela é uma sugestão que visa contribuir para o processo de ensino-aprendizagem fundamentada na Pedagogia Histórico-Crítica e que pode ser alterada de acordo com a realidade de cada docente.

Uma vez que a finalidade dos produtos educacionais é colaborar para a disseminação do conhecimento de maneira democrática, elegeu-se como



mais adequada a licença de direitos autorais fornecida pela organização não governamental sem fins lucrativos Creative Commons – Atribuição-Não Comercial 4.0 Internacional – para o uso deste produto, pois ela permite que outras pessoas façam uso dos 5 “Rs” das liberdades fundamentais dos Recursos Educacionais Abertos, que são: reaproveitar, reutilizar, remixar, reformular e redistribuir, sem a necessidade de licenciar os trabalhos derivados, desde que sejam atribuídos os devidos créditos e que o uso não seja comercial.

Desta maneira, esperamos que este recurso seja fonte de inspiração para a auxiliar no processo didático-pedagógico.

Boa aula!



1. Estruturação da sequência didática



1.1 Identificação geral

Esta sequência didática foi planejada para turmas com cerca de 30 estudantes do Ensino Médio na faixa etária entre 14 e 17 anos. Ela é composta de 8 aulas de 50 minutos, totalizando 6 h 40 min. A sequência pode ser ministrada em aulas de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, o que inclui os componentes curriculares Química, Física e Biologia. Cabe ressaltar, entretanto, que o material não tem o objetivo de trabalhar conteúdos disciplinares específicos, mas sim o de indicar caminhos possíveis para sua remixagem e adaptação, de acordo com a disciplina de interesse de cada docente, podendo inclusive ser adaptado para outras áreas do conhecimento.

Antes de iniciar a sequência didática, é importante preencher um cabeçalho, como o exemplificado no Quadro 1, com os dados completos de identificação, como: nome da instituição, data, bimestre, série, turma, horas/aula, docente, componente curricular e unidade temática. Esses dados ajudarão a contextualizar a sequência didática, indicando o conteúdo abordado e a quem ele é destinado.

Levando em consideração que podem ser feitos ajustes didático-pedagógicos com o objetivo de tornar a aprendizagem efetiva, conforme o perfil de estudantes, é fundamental também coletar informações sobre contexto escolar e público-alvo e preencher um campo no cabeçalho da sequência didática descrevendo aspectos como localização da escola, infraestrutura próxima, condições da instituição, faixa etária e condições socioeconômicas da turma.

Quadro 1 – Exemplo de cabeçalho para a sequência didática.

| | |
|--|-------------------|
| Instituição: | |
| Data: ____/____/____. Bimestre: _____. Turma: _____. Série: _____. | |
| Docente: | Horas/aula: |
| Componente Curricular: | Unidade temática: |
| Contexto escolar: | |
| Perfil discente: | |

Fonte: Elaborado pela autora com base em Gasparin (2012).

Essas informações contribuem para a elaboração e articulação de quatro componentes didáticos essenciais, que, segundo Bordenave e Pereira (2015), são: o planejamento e a determinação dos objetivos educacionais; a definição e a estruturação dos conteúdos; a escolha das estratégias instrucionais; e o desenvolvimento do processo avaliativo, pois somente a seleção, a integração e o uso dos métodos e das técnicas pedagógicas durante as aulas, isoladamente, não asseguram um aprendizado eficiente.

Além disso, é imprescindível garantir a atenção, o acompanhamento criterioso e a acessibilidade docente ao longo do monitoramento de todas as atividades propostas, assegurando que as(os) estudantes desenvolvam diversas operações de pensamento durante o percurso formativo, como comparação, observação, interpretação, busca de suposições, construção de hipóteses, obtenção e organização de dados, tomada de decisão, entre outras (Anastasiou; Alves, 2015).

1.2 Tema e objetivos

Antes de iniciar a etapa de prática social inicial, apresente à turma o tema que será trabalhado, o objetivo geral e os objetivos específicos, os quais estão apresentados no Quadro 2. Ainda que, no início, esse processo não esteja totalmente claro para a(o) estudante, é imprescindível realizá-lo. Ao longo das etapas da didática Histórico-Crítica, recomenda-se retomar os objetivos para que a turma possa assimilá-los com maior clareza.



Quadro 2 – Tema e objetivos.

| | |
|---|--|
| Tema | Mulheres nas ciências |
| Objetivo geral | Conhecer desafios e avanços das mulheres nas ciências. |
| Objetivos específicos | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Fazer o levantamento do conhecimento prévio de estudantes sobre igualdade de gênero e presença feminina nas ciências. • Identificar o que as(os) estudantes gostariam de saber a mais sobre o conteúdo. • Detectar situações-problema das práticas sociais iniciais e verificar quais conteúdos teóricos são necessários para resolvê-las. • Apresentar conteúdos científicos sobre o tema relacionando-os aos problemas detectados. • Sistematizar e reorganizar os conhecimentos articulando-os às novas compreensões. • Compreender o mundo do trabalho de mulheres cientistas, buscando propor ações para diminuir a desigualdade de gênero e promover a transformação da sociedade. | |

Fonte: Elaborado pela autora com base em Gasparin (2012).

1.3 Recursos utilizados

- *Data show* para apresentar imagens.
- Aplicativo para criação de *podcast* (estudantes escolherão o aplicativo de acordo com as sugestões dos textos).
- *Smartphones* e/ou computadores para criação do *podcast*.
- Textos sobre o tema para leitura das(os) estudantes.

- MARZOCHI, Roger. Meninas e mulheres cientistas enfrentam machismo na Física. **Sociedade Brasileira de Física**, 13 fev. 2023. Disponível em: <https://www.sbfisica.org.br/v1/sbf/meninas-e-mulheres-cientistas-enfrentam-machismo-na-fisica/>. Acesso em: 10 ago. 2025.
- HENRIQUES, Ricardo; BRANDT, Maria Elisa Almeida; JUNQUEIRA, Rogério Diniz; CHAMUSCA, Adelaide (org.). **Gênero e diversidade sexual na escola**: reconhecer diferenças e superar preconceitos. Brasília, DF: MEC, 2007. Disponível em: https://www.gov.br/mec/pt-br/media/pronacampo/pdf/bib_cad4_gen_div_prec.pdf. Acesso em: 10 ago. 2025.

↪ Capítulo consultado: **Principais conceitos relacionados a gênero e diversidade sexual**, p. 15-20.



Continuação do quadro anterior.

- LOURO, Guacira Lopes. **Gênero, sexualidade e educação**: uma perspectiva pós-estruturalista. Petrópolis: Vozes, 1997. Disponível em: <https://bibliotecaonlinedahisfj.wordpress.com/wp-content/uploads/2015/03/genero-sexualidade-e-educacao-guacira-lopes-louro.pdf>. Acesso em: 10 ago. 2025.
↳ Capítulo consultado: **A emergência do “gênero”, p. 14-36.**
- JABES, Daniela Leite. Tendências e desafios na carreira científica das mulheres: uma análise no contexto brasileiro. **Revista de Ciências Humanas**, v. 25, n. 2, p. 259-273, 2024. Disponível em: <https://revistas.fw.uri.br/revistadech/article/view/4850>. Acesso em: 10 ago. 2025.
- HIRATA, Helena; KERGOAT, Danièle. Atualidade da divisão sexual e centralidade do trabalho das mulheres. **Política e Trabalho**: Revista de Ciências Sociais, v. 1, n. 53, p. 22-34, 2020. Disponível em: <https://periodicos.ufpb.br/index.php/politicaetrabalho/article/view/50869>. Acesso em: 16 abr. 2025.
- O QUE é interseccionalidade, Carla Akotirene? | Espelho com Lázaro Ramos. [S. l.: s. n.], 2021. Publicado pelo canal Canal Brasil. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=enBXbQilljI>. Acesso em: 10 ago. 2025.
- INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA (IPEA). ODS 5 – Igualdade de gênero. **Objetivos de Desenvolvimento Sustentável**, 2019. Disponível em: <https://www.ipea.gov.br/ods/ods5.html>. Acesso em: 10 ago. 2025.
- ARAÚJO, Erika Brito Oliveira de; NETO, José Henrique Duarte. **Trilhas para a formação humana integral**: compreendendo a formação omnilateral para os estudantes do Ensino Médio Integrado à Educação Profissional Técnica de Nível Médio. Olinda: IFPE, 2021. Disponível em: <https://tinyurl.com/formacao-humana>. Acesso em: 10 ago. 2025.
- PODCAST: o que é, para que serve e como fazer um podcast. **Pin-back**, 2025. Disponível em: <https://tinyurl.com/podcast-ping>. Acesso em: 10 ago. 2025.

1.4 Avaliação

A avaliação terá uma perspectiva formativa, ocorrendo ao longo do processo por meio da observação da participação das(os) estudantes nas atividades e da evolução no processo de construção do conhecimento. Seu objetivo pedagógico é indicar para a(o) docente aspectos que podem ser aprimorados no processo de ensino-aprendizagem e apontar para a(o) estudante o progresso da aprendizagem. Dessa forma, a avaliação formativa contribui para a formação humana integral e para o processo de ensino-



-aprendizagem, uma vez que engloba “o viés formativo, favorável ao exercício de uma prática avaliativa voltada ao real desenvolvimento da aprendizagem e formação plena dos discentes” (Leitão; Estefanuto, 2020, p. 9).

Com esse propósito, a avaliação ocorrerá ao longo das aulas por meio de observações e terá ênfase em dois momentos: a apresentação do *podcast* e a atividade da prática social final, tendo como critérios a participação das(os) estudantes na elaboração da síntese e na apresentação final.

Também será proposta uma autoavaliação em que a(o) estudante irá retomar as respostas que forneceu às perguntas feitas na prática social inicial e verificar se houve aprimoramento de suas respostas com ganho de conhecimento científico.

1.5 Síntese da sequência didática

Antes de iniciar, apresente para a turma as informações da sequência didática resumidas no Quadro 3. Comente que a construção do conhecimento se dará por meio do método prática-teoria-prática. Essa introdução é importante, mesmo que, no início, não fique totalmente nítida para o turma, pois ao longo das etapas será melhor compreendida.

Quadro 3 – Identificação da sequência didática.

| Identificação da sequência didática | | |
|--|---|--|
| Quantidade esperada de estudantes: 30. Etapla da educação: Ensino Médio. Faixa etária: entre 14 e 17 anos. Carga horária: 6 h 40 min – 8 aulas de 50 minutos. Área do conhecimento: Ciências da Natureza e suas Tecnologias, o que inclui os componentes curriculares Química, Física e Biologia. | | |
| Sequência didática | | |
| Prática (Zona de Desenvolvimento Atual) | Teoria (Zona de Desenvolvimento Imediato) | Prática (Nova Zona de Desenvolvimento Atual) |



| Prática social inicial | Problemática | Instrumentalização | Catarse | Prática social final |
|---|---|--|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Identificação do tema. • Apresentação do objetivo geral e dos objetivos específicos. • Identificação do que a(o) discente já sabe. • Identificação do que a(o) discente gostaria de saber. | <ul style="list-style-type: none"> • Identificação e discussão das situações-problema das práticas sociais iniciais. • Verificação dos conteúdos teóricos necessários para resolvê-las. | <ul style="list-style-type: none"> • Apresentação de conteúdos científicos sobre o tema relacionando-os aos problemas detectados. | <ul style="list-style-type: none"> • Elaboração da síntese. • Exibição da síntese por meio de <i>podcast</i>. | <ul style="list-style-type: none"> • Apresentação de intenções da nova postura prática sobre o tema Mulheres nas ciências. • Propor ações sobre o tema Mulheres nas ciências para diminuir a desigualdade de gênero e promover a transformação da sociedade. |

Fonte: Elaborado pela autora com base em Gasparin (2012).

Salva Mals

Os conhecimentos sobre a metodologia trabalhada nessa proposta de sequência didática podem ser aprofundados com a leitura do livro *Uma didática para a Pedagogia Histórico-Crítica*, de João Luiz Gasparin, publicado em 2012 pela editora Autores Associados.



2. Aula 1 Prática inicial social



Benjamin Couprie/Institut International de Physique de Solvay

Conferência de Solvay realizada no Instituto Internacional da Solvay de Física e Química, em 1927, Bruxelas. Fotografia de Benjamin Couprie (colorida artificialmente).

2.1 Objetivos específicos

- Fazer o levantamento do conhecimento prévio de estudantes sobre igualdade de gênero e presença e representatividade feminina nas ciências.
- Identificar o que as(os) estudantes gostariam de saber a mais sobre o conteúdo.

2.2 Duração

50 minutos.

2.3 Roteiro descritivo da aula

A aula será iniciada com a apresentação da pessoa docente, do tema a ser trabalhado e dos objetivos.

Em seguida, será projetada, com auxílio de *data show*, a fotografia, bem como sua legenda, da Conferência de Solvay de 1927 e serão feitos alguns questionamentos.

O objetivo é levantar os conhecimentos prévios da turma sobre a representatividade feminina nas ciências e a igualdade de gênero utilizando uma fotografia de cientistas de renome da década de 1920. Nesse momento, a turma apresentará hipóteses, portanto não é importante que as respostas estejam corretas. A pessoa docente deve mediar a conversa para que ela flua livremente e a turma possa se expressar sem medo. As(os) estudantes serão orientados a escrever as hipóteses para que elas possam ser retomadas ao final da sequência didática.

A pessoa docente também deve anotar as vivências citadas e o que a turma gostaria de saber sobre o tema.

O assunto deve ser iniciado solicitando-se à turma que descreva que tipo de aparência imaginam quando pensam em uma pessoa cientista.

Depois, a imagem da Conferência de Solvay pode ser apresentada, e podem ser feitos os seguintes questionamentos.

- Vocês conhecem essa imagem? O que ela representa?
- Quantas mulheres há na imagem?
- Essa fotografia representa a desigualdade de gênero? Por quê?
- Quantas pessoas negras há na fotografia?
- Era comum essa proporção de gênero e etnia na época? Por quê?
- Atualmente essa proporção ainda ocorre?
- Quais cientistas são citadas(os) durante as aulas de Ciências da Natureza?
- Há diferença na proporção de gênero e etnia?

Após a conversa inicial, a pessoa docente deve perguntar às(aos) estudantes o que gostariam de descobrir sobre o assunto e registrar as contribuições no quadro. Em seguida, todos fazem suas anotações para consultas futuras.

Para que todo mundo participe, a turma deve ser orientada a escrever uma pergunta em um pedaço de papel e depositá-lo em uma caixa. Depois, cada estudante sorteia um papel e lê o questionamento em voz alta. Os resultados podem ser agrupados por assuntos que a turma gostaria de conhecer.



A seguir há alguns exemplos do que a turma poderia gostar de saber.

- Por que as mulheres não se interessavam por ciências?
- Quando as mulheres passaram a ter atuação ativa nas ciências?
- A participação feminina nas ciências ocorreu na mesma proporção para mulheres brancas e pretas?
- Como está o cenário atualmente?
- Há programas de incentivo de participação das mulheres na carreira científica?
- Qual a relação da desigualdade de gênero com o número de mulheres nas ciências?

Após esse momento dialógico, deve-se explicar que a fotografia apresentada é do fotógrafo belga Benjamin Coupré (1875-1962) e é conhecida como “a fotografia mais inteligente do mundo”, pois reuniu algumas das mentes mais brilhantes das ciências do século XX. Em 1927, os cientistas foram fotografados durante a 5ª Conferência de Solvay – que tinha como tema elétrons e fótons –, realizada no Instituto Internacional Solvay, em Bruxelas, na Bélgica.

Salva Mais

Para conhecer mais sobre o trabalho dos 29 cientistas retratados, acesse o site *Rare Historical Photos*, disponível no link: <https://rarehistoricalphotos.com/solvay-conference-probably-intelligent-picture-ever-taken-1927/>.



Os 29 cientistas retratados são:



Benjamin Couprie/Institut International de Physique de Solvay

Fileira de trás: Auguste Piccard (1884-1962), Émile Henriot (1885-1961), Paul Ehrenfest (1880-1933), Édouard Herzen (1877-1936), Théophile de Donder (1872-1957), Erwin Schrödinger (1887-1961), Jules-Émile Verschaffelt (1870-1955), Wolfgang Pauli (1900-1958), Werner Heisenberg (1901-1976), Ralph Fowler (1889-1944), Léon Brillouin (1889-1969).

Fileira do meio: Peter Debye (1884-1966), Martin Knudsen (1871-1949), William Lawrence Bragg (1890-1971), Hendrik Anthony Kramers (1894-1952), Paul Dirac (1902-1984), Arthur Compton (1892-1962), Louis de Broglie (1892-1987), Max Born (1882-1970), Niels Bohr (1885-1962).

Fileira da frente: Irving Langmuir (1881-1957), Max Planck (1858-1947), Marie Curie (1867-1934), Hendrik Lorentz (1853-1928), Albert Einstein (1879-1955), Paul Langevin (1872-1946), Charles-Eugène Guye (1866-1942), Charles Thomson Rensselaer Wilson (1869-1959), Owen Richardson (1879-1959).



3. Aulas 2 e 3 Problematização



A transformação da sociedade exige questionamento crítico da realidade.

3.1 Objetivo específico

- Detectar situações-problema das práticas sociais iniciais e verificar quais conteúdos teóricos são necessários para resolvê-las.

3.2 Duração

100 minutos.

3.3 Roteiro descritivo da aula

Nessa etapa, as práticas sociais são questionadas para se identificar os desafios enfrentados por mulheres para seguir carreira científica. A partir desse reconhecimento, são definidos os conteúdos teóricos necessários para refletir sobre e buscar soluções para essas situações em diferentes esferas: conceitual, política, cultural, social, histórica, científica, econômica, ética, educacional e legal. Para tal, são feitas questões problematizadoras classificadas dentro de cada esfera.

Observe a seguir as questões que podem ser debatidas e as esferas a que pertencem.

- **Conceitual:** Por que o conhecimento produzido por mulheres costuma ser menos valorizado ou invisibilizado no meio científico? Como isso afeta a construção do saber?
- **Política:** Que tipos de ações do governo poderiam ajudar a garantir mais igualdade entre homens e mulheres na ciência? Por que apenas algumas iniciativas isoladas não resolvem o problema?
- **Cultural:** Como os estereótipos de gênero moldam, desde a infância, as escolhas de carreira das meninas, especialmente em áreas científicas e tecnológicas?
- **Social:** Como o fato de muitas mulheres ainda serem responsáveis pela maior parte dos cuidados com a casa e a família pode dificultar que elas estudem ou trabalhem com ciência?
- **Interseccional:** Por que é mais difícil para mulheres negras, indígenas, periféricas ou LGBTQIA+ seguirem carreira científica? Como as diferentes partes da identidade de uma pessoa podem gerar mais obstáculos ou exclusões?
- **Histórica:** Por que tantas mulheres cientistas foram apagadas da história da ciência? Como a recuperação dessas trajetórias pode inspirar futuras gerações?
- **Científica:** Como alguns conceitos da Biologia, principalmente sobre sexo biológico, foram usadas no passado para dizer que mulheres eram “menos capazes” de fazer ciência? Isso ainda influencia a forma como elas são vistas nas áreas científicas hoje?
- **Econômica:** Por que as mulheres cientistas continuam recebendo menos financiamento e reconhecimento econômico do que seus colegas homens, mesmo com produção equivalente?



Continuação do quadro anterior.

- **Ética:** Como o assédio e a violência de gênero nos espaços acadêmicos e científicos comprometem a ética institucional e o desenvolvimento das carreiras femininas?
- **Educacional:** O que muda na vida das meninas quando elas não veem mulheres cientistas nos livros e nas aulas? Como isso pode afetar seus sonhos e suas escolhas para o futuro?
- **Legal:** Mesmo com leis que defendem a igualdade entre homens e mulheres, por que ainda existem tantos lugares na ciência onde as mulheres não se sentem respeitadas ou seguras?

A(o) docente pode pedir à turma que se organize em duplas ou trios para que cada grupo fique com uma pergunta para discutir as respostas. As conclusões de cada grupo podem ser anotadas no quadro para serem debatidas com a turma toda.

É importante estabelecer um tempo mínimo e máximo tanto para as discussões dentro dos grupos quanto para as discussões com a turma toda, de acordo com o total de estudantes. Assim, todas as questões podem ser debatidas. Além disso, para auxiliar as(os) estudantes nas discussões, pode-se elaborar um texto prévio das respostas para cada pergunta.

Saiba Mais

O filme *Estrelas Além do Tempo* (2016), dirigido por Theodore Melfi, pode ser indicado para que as(os) estudantes assistam a ele e identifiquem as barreiras enfrentadas pelas mulheres cientistas retratadas na obra.

O filme aborda parte da história das cientistas Katherine Johnson (1918-2020), Dorothy Vaughan (1910-2008) e Mary Jackson (1921-2005), todas matemáticas, estadunidenses e negras.



4. Aulas 4 e 5 Instrumentalização



S.L./Freepik



Os conhecimentos científicos devem ser postos à disposição das(os) estudantes para que possam sistematizá-los e relacioná-los à realidade.

4.1 Objetivo específico

- Apresentar conteúdos científicos sobre o tema relacionando-os aos problemas detectados.

4.2 Duração

100 minutos.

4.3 Roteiro descritivo da aula

Durante essa etapa ocorre a apresentação sistematizada do conteúdo científico pela(o) docente. A explanação pode ser feita de maneira tradicional ou por meio de novas metodologias, por exemplo, metodologias ativas. Do mesmo modo, a aula pode ser presencial ou virtual.

A(o) discente atuará como organizador(a) e mediador(a) do processo de ensino-aprendizagem. De acordo com Gasparin (2012, p. 110), ela(e)

torna-se provocador, contraditor, facilitador, orientador. Torna-se também unificador do conhecimento cotidiano e científico de seus alunos, assumindo sua responsabilidade social na construção/reconstrução do conhecimento científico das novas gerações, em função da transformação da realidade.

De acordo com Costa Júnior *et al.* (2023), na educação contemporânea a(o) docente assume um papel ampliado, que vai além da transmissão de conteúdo, exigindo novas habilidades e competências que a(o) capacitem a formar pessoas críticas, reflexivas e preparadas para enfrentar os desafios de um mundo cada vez mais tecnológico e globalizado. Entre essas exigências, destacam-se a promoção da inclusão, da diversidade, da interdisciplinaridade e do desenvolvimento socioemocional. Essa atuação também envolve valorização cultural, postura crítica e prática investigativa, visando à formação humana integral de cidadãos capazes de compreender e enfrentar os desafios de um mundo tecnológico, globalizado e socialmente diverso.

Entre as ações didático-pedagógicas que podem ser usadas na organização e na mediação da aprendizagem estão:

[...] exposição dialogada, leitura do mundo, leitura orientada de textos selecionados, trabalhos em grupo, pesquisa sobre o tema, seminário, entrevistas com pessoas-fonte, palestras, análise de vídeos ou filmes, discussões, debates, observação da realidade, painel integrado, trabalhos individuais, trabalhos em laboratório ou experimentais, demonstração, tarefas de assimilação de conteúdos, tarefas de elaboração pessoal, grupo de verbalização e grupo de observação, uso de recursos audiovisuais, ensino com pesquisa. (GASPARIN, 2012, p. 108)

Para que as(os) estudantes possam responder aos questionamentos da etapa de problematização com base no conhecimento científico, é fundamental que sejam introduzidos aos conceitos relacionados à desigualdade de gênero, à representatividade feminina nas ciências, aos estereótipos de gênero, à invisibilização histórica das mulheres, à divisão sexual do trabalho,



à interseccionalidade, às políticas públicas de inserção de mulheres nas ciências e à formação humana integral. Esses conceitos estruturam a compreensão crítica das barreiras enfrentadas por mulheres — especialmente negras, indígenas e periféricas — para ingressar, permanecer e progredir nas ciências. Para isso, as(os) estudantes podem realizar a leitura dos textos indicados no Quadro 4.

Para a apresentação desses conteúdos científicos, sugere-se o uso da metodologia ativa denominada aula invertida, que:

[...] é uma estratégia ativa e um modelo híbrido, que otimiza o tempo de aprendizagem e do professor. O conhecimento básico fica a cargo do aluno – com curadoria do professor – e os estágios mais avançados têm interferência do professor e também um forte componente grupal (Bacich; Moran, 2018, p. 13).

A turma se organizará em grupos, e cada equipe irá escolher um dos conceitos científicos citados anteriormente para estudá-lo e se aprofundar nele. Para isso, os grupos podem ler os textos indicados no Quadro 4 e fazer pesquisas na internet. Os textos sugeridos a seguir podem tratar de mais de um tema, portanto tanto a escolha e a leitura dos textos quanto as pesquisas devem ser mediadas e orientadas pela(o) docente.

Quadro 4 – Textos sugeridos.

- MARZOCHI, Roger. Meninas e mulheres cientistas enfrentam machismo na Física. **Sociedade Brasileira de Física**, 13 fev. 2023. Disponível em: <https://www.sbfisica.org.br/v1/sbf/meninas-e-mulheres-cientistas-enfrentam-machismo-na-fisica/>. Acesso em: 10 ago. 2025.
- HENRIQUES, Ricardo; BRANDT, Maria Elisa Almeida; JUNQUEIRA, Rogério Diniz; CHAMUSCA, Adelaide (org.). **Gênero e diversidade sexual na escola: reconhecer diferenças e superar preconceitos**. Brasília, DF: MEC, 2007. Disponível em: https://www.gov.br/mec/pt-br/media/prona-campo/pdf/bib_cad4_gen_div_prec.pdf. Acesso em: 10 ago. 2025.
↳ Capítulo consultado: **Principais conceitos relacionados a gênero e diversidade sexual, p. 15-20.**
- LOURO, Guacira Lopes. **Gênero, sexualidade e educação: uma perspectiva pós-estruturalista**. Petrópolis: Vozes, 1997. Disponível em: <https://bibliotecaonlinedahisfj.wordpress.com/wp-content/uploads/2015/03/genero-sexualidade-e-educacao-guacira-lobes-louro.pdf>. Acesso em: 10 ago. 2025.
↳ Capítulo consultado: **A emergência do “gênero”, p. 14-36.**
- JABES, Daniela Leite. Tendências e desafios na carreira científica das mulheres: uma análise no contexto brasileiro. **Revista de Ciências Humanas**, v. 25, n. 2, p. 259-273, 2024. Disponível em: <https://revistas.fw.uri.br/revistadech/article/view/4850>. Acesso em: 10 ago. 2025.



- HIRATA, Helena; KERGOAT, Danièle. Atualidade da divisão sexual e centralidade do trabalho das mulheres. **Política e Trabalho: Revista de Ciências Sociais**, v. 1, n. 53, p. 22-34, 2020. Disponível em: <https://periodicos.ufpb.br/index.php/politicaetrabalho/article/view/50869>. Acesso em: 16 abr. 2025.
- O QUE é interseccionalidade, Carla Akotirene? | Espelho com Lázaro Ramos. [S. l.: s. n.], 2021. Publicado pelo canal Canal Brasil. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=enBXbQilljI>. Acesso em: 10 ago. 2025.
- INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA (IPEA). ODS 5 – Igualdade de gênero. **Objetivos de Desenvolvimento Sustentável**, 2019. Disponível em: <https://www.ipea.gov.br/ods/ods5.html>. Acesso em: 10 ago. 2025.
- ARAÚJO, Erika Brito Oliveira de; NETO, José Henrique Duarte. **Trilhas para a formação humana integral**: compreendendo a formação omnilateral para os estudantes do Ensino Médio Integrado à Educação Profissional Técnica de Nível Médio. Olinda: IFPE, 2021. Disponível em: <https://educapes.capes.gov.br/bitstream/capes/598983/2/Trilhas%20para%20a%20Forma%C3%A7%C3%A3o%20Humana%20Integral.pdf>. Acesso em: 10 ago. 2025.
- PODCAST: o que é, para que serve e como fazer um podcast. **Pingback**, 2025. Disponível em: <https://pingback.com/br/resources/podcast-o-que-e-como-fazer-um-podcast/>. Acesso em: 10 ago. 2025.



5. Aula 6 e 7 Catarse



5.1 Objetivo específico

- Sistematizar e reorganizar os conhecimentos articulando-os às novas compreensões.

5.2 Duração

150 minutos.

5.3 Roteiro descritivo da aula

Nessa etapa a(o) estudante sintetiza e manifesta o que assimilou dos conhecimentos científicos e como os relacionou às situações problematizadas. Nesse momento, ela(e) demonstra o quanto sua postura e seus conhecimentos se diferenciam em relação ao que expressou na prática social inicial.

A catarse será feita com a elaboração e a apresentação às(aos) colegas de classe de um *podcast* sobre o tema escolhido. Cada equipe também irá fazer um questionário com no mínimo três perguntas sobre o tema, as quais deverão ser respondidas pela turma após a apresentação do *podcast*.

A(o) docente, se necessário, deve mediar o aprofundamento do conteúdo científico durante os seminários e orientar as(os) docentes que demonstrem não ter compreendido o conteúdo ao responder aos questionamentos.



6. Aula 8 Prática social final



S.I./Freepik



A transformação social inicia-se a partir de ações concretas.

6.1 Objetivo específico

- Compreender o mundo do trabalho de mulheres cientistas, buscando propor ações para diminuir a desigualdade de gênero e promover a transformação da sociedade.

6.2 Duração

50 minutos.

6.3 Roteiro descritivo da aula

É nessa etapa que a(o) estudante expõe sua nova ação mental, sua nova maneira de pensar e agir sobre a realidade concreta. É o momento em que as(os) estudantes retomam aquilo que foi trabalhado na prática social inicial e verificam com as(os) docentes como poderão colocar em prática os novos conhecimentos adquiridos, propondo planos de ações na vida prática social. Sendo assim, as(os) estudantes irão expressar quais são suas intenções de mudanças e quais serão as ações para colocá-las em prática.

Cada estudante deverá preencher um quadro como o representado no Quadro 5. No item 1 há um exemplo de intenção e um de ação que podem ser citados pelas(os) discentes.

Quadro 5 – Intenções e ações da(do) estudante.

| Nova atitude prática: intenções | Proposta de ação |
|--|--|
| 1. Dar visibilidade às contribuições de mulheres cientistas. | 1. Compartilhar em redes sociais pesquisas feitas por mulheres cientistas. |
| 2. | 2. |
| 3. | 3. |
| 4. | 4. |
| 5. | 5. |
| 6. | 6. |

A(o) estudante, ao expor as intenções de mudança e as ações que pretende implementar no cotidiano para transformar a realidade com base nos conhecimentos adquiridos dessa sequência didática, estará demonstrando a aprendizagem efetiva e o compromisso com a prática social voltada à solução de problemas e à emancipação social. Esse movimento dialético entre teoria-prática-teoria integra saberes, valores e atitudes, evidenciando o desenvolvimento da formação humana integral, que inclui as dimensões técnica, moral, intelectual, emocional, política, entre outras em prol do exercício da cidadania e da transformação social.





Referências

ANASTASIOU, Léa das Graças Camargos; ALVES, Leonir Pessate. Estratégias de ensinagem. *In*: ANASTASIOU, Léa das Graças Camargos; ALVES, Leonir Pessate. (org.). **Processos de ensinagem na universidade**: pressupostos para as estratégias de trabalho em aula. 10. ed. Joinville: Univille, 2015. p. 73-108.

BACICH, Lilian; MORAN, José. **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática**. Porto Alegre: Penso, 2018.

BORDENAVE, Juan Díaz; PEREIRA, Adair Martins. Como incentivar a participação ativa dos alunos. *In*: DIAZ-BORDENAVE, Juan; PEREIRA, Adair Martins. **Estratégia de ensino-aprendizagem**. 33. ed. Petrópolis: Vozes, 2015. p. 147-202.

BRASIL. Ministério da Educação. Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). **Produção técnica**: grupo de trabalho. Brasília, DF: MEC, 2019

COSTA JÚNIOR, João Fernando Costa; OLIVEIRA, Carla Cibele de Oliveira; SOUSA, Fabrícia Fátima de; SANTOS, Kelly Taveira dos; SILVA, Marcondes Inácio da; GOMES, Neirivaldo Caetano; TORRES JÚNIOR, José Humberto; AMORIM, Tassiano Feitosa de. Os novos papéis do professor na educação contemporânea. **Rebena - Revista Brasileira de Ensino e Aprendizagem**, v. 6, p. 124-149, 10 mar. 2023.

CREATIVE COMMONS BRASIL. **Sobre as licenças**. <https://br.creativecommons.net/licencas/>. Acesso em: 30 mar. 2024.

CRESWELL, John. W. **Projeto de pesquisa**: métodos qualitativo, quantitativo e misto. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2010.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do oprimido**. Edição especial. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2021.

GASPARIN, João Luiz. **Uma didática para a pedagogia histórico-crítica**. 5. ed. rev. Campinas: Autores Associados, 2012.

HOFFMANN, Jussara. **Avaliação**: mito e desafio – perspectiva construtivista. 40. ed. Porto Alegre: Editora Mediação, 2009.

INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO (IFES) – ProfEPT. **Área de Concentração** [site]. 2019. Disponível em: <https://profept.ifes.edu.br/areadeconcentracao?start=3>. Acesso em: 23 de junho de 2023.

LEITÃO, Raimar Antonio Rodrigues; STEFANUTO, Vanderlei Antonio. Entre a prática de exames e a perspectiva formativa: avaliação da aprendizagem a partir do olhar dos discentes do ensino médio integrado. **Revista Brasileira da Educação Profissional e Tecnológica**, v. 2, n. 19, p. e9912, 2020. Disponível em: <https://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/RBEPT/article/view/9912>. Acesso em: 12 ago. 2025.

SAVIANI, Dermeval. Em defesa do projeto de formação humana integral para a classe trabalhadora. **Revista Brasileira da Educação Profissional e Tecnológica**, v. 1, n. 22, p. e13666-e13666, 2022.

SAVIANI, Dermeval. **Escola e democracia**. Edição comemorativa. São Paulo: Autores Associados, 2008.

TEIXEIRA, Sônia Regina dos Santos. A Educação em Vigotski: prática e caminho para a liberdade. **Educação & Realidade**, v. 47, p. e116921, 16 maio 2022.

VIGOTSKI, Lev Semionovitch. **A formação social da mente**: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores. 7. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2007.

ZABALA, Antoni. **A prática educativa**: como ensinar. Porto Alegre: Penso, 1998.



[drobotdean]/Freepik

