

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS  
CENTRO DE EDUCAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM  
ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA  
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE  
CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

RUTINÉIA MACÁRIO DE FARIAS  
DOUTOR IVANDERSON PERREIRA DA SILVA

PROPOSTAS DE ENSINO DE CIÊNCIAS E DE  
ENSINO DE MATEMÁTICA A PARTIR DE  
INVENÇÕES CIENTÍFICO-TECNOLÓGICAS DE  
MULHERES NEGRAS: CONTRIBUTOS PARA UMA  
PEDAGOGIA ANTIRRACISTA, ANTISSEXISTA E  
ANTIEPISTEMICIDA

SÉRIE 1  
VOLUME I  
PRODUTO TÉCNICO-TECNOLÓGICO

2022  
MACEIÓ, AL

RUTINÉIA MACÁRIO DE FARIAS  
DOUTOR IVANDERSON PEREIRA DA SILVA

PROPOSTAS DE ENSINO DE CIÊNCIAS E DE  
ENSINO DE MATEMÁTICA A PARTIR DE  
INVENÇÕES CIENTÍFICO-TECNOLÓGICAS DE  
MULHERES NEGRAS: CONTRIBUTOS PARA UMA  
PEDAGOGIA ANTIRRACISTA, ANTISSEXISTA E  
ANTIEPISTEMICIDA

2022  
MACEIÓ, AL

# SUMÁRIO

1. PROPOSTA DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA..	3
2. APRESENTAÇÃO.....	6
3.	
INTRODUÇÃO.....	7
4. PROBLEMATIZAÇÃO DO	
CONHECIMENTO A SER ELABORADO.....	9
A. MOMENTO 1.....	9
B. MOMENTO 2.....	14
C. MOMENTO 3.....	18
D. MOMENTO 4.....	24
E. MOMENTO 5.....	30
F. MOMENTO 6.....	35
G. MOMENTO 7.....	39
5. AVALIAÇÃO.....	43
REFERÊNCIAS.....	46

# 1. PROPOSTA DIDÁTICA

É preciso reconhecer que, do ponto de vista formal, a Lei nº 10.639 de 9 de janeiro de 2003 (BRASIL, 2003), há cerca de vinte anos, já assegura que o currículo oficial, a obrigatoriedade da abordagem da temática “História e Cultura Afro-Brasileira”, em todos os níveis e modalidades da Educação nacional. Contudo, em face do racismo que estrutura as relações sociais, sobretudo dentro dos espaços de produção do conhecimento, de elaboração dos currículos, em meio as comunidades escolares e dentro das salas de aula, esse tema encontra profundas resistências para ser trabalhado.

A exemplo disso é possível citar as dificuldades encontradas por Silva, Silva e Lima (2021), que descreveram a experiência do planejamento e da realização do projeto de intervenção didática “Afrobetizando na terra de Zumbi dos Palmares”. Esse projeto foi desenvolvido numa escola pública da região rural do município de Arapiraca-AL, região de tradição coronelista, na qual o poder da Igreja Católica ainda é muito forte e, embora a escola esteja situada numa região de tradição quilombola, em face da relação com uma tradição colonialista, a cultura local ainda espraia em resquícios de uma abolição da escravatura tardia.

O projeto “Afrobetizando na terra de Zumbi dos Palmares” foi proposto de realizado em 2018 e ao invés de se limitar a tocar no tema da abolição da escravatura no dia 20 de novembro, ousou promover intervenções durante todo o mês de novembro. O foco das intervenções, ao invés de ser “o negro escravizado” e a “bondoza princesa Izabel que libertou escravos”, se voltou para a valorização da beleza da história e da cultura do povo negro em África, no Brasil e em Alagoas. Como o projeto aconteceu numa turma de 2º ano do ensino fundamental, o projeto foi desenvolvido dentro das aulas de Língua Portuguesa, de Matemática, de Ciências da Natureza, de Educação Física e todos os demais componentes curriculares.



O projeto consistiu num esforço de descolonização do currículo a partir da abordagem de temas como as belezas e riquezas africanas e do povo africano/afro-diaspórico, o respeito às religiões de matriz africana, o autoreconhecimento da cor da pele, a beleza dos diferentes tipos de cabelos, etc. Com efeito, a professora que ousou desafiar as normas de raça numa sociedade racista, encontrou muitas barreiras impostas pelo corpo docente da escola que se negava a se envolver e apoiar um novembro inteiro para tratar de temas que eles/elas consideravam estar fora do currículo e uma pressão contra o desenvolvimento do projeto exercida pelos pais dos estudantes que estavam preocupados em seus filhos se tornarem candomblecistas ou umbandistas.

O projeto só foi possível porque a direção da escola decidiu apoiar e neste sentido, as crianças se beneficiaram de um processo de alfabetização não mais pelo olhar do colonizador, mas por um olhar decolonial.

Com efeito, observa-se que, mesmo diante da existência da Lei nº 10.639 de 9 de janeiro de 2003, existe uma disputa enorme entre o racismo que estrutura das relações sociais, dentre as quais aquelas que acontecem dentro dos espaços escolares, e os esforços individuais de professoras e professores que estão envolvidas/os com a descolonização do currículo. Dentre os esforços empreendidos nesta direção, é possível apontar algumas obras que reúnem relatos de experiências e análises de intervenções didáticas no sentido da descolonização do currículo escolar: Benite, Camargo e Amauro (2020); Monteiro, et al. (2019); Oliveira e Queiroz (2017), Pinheiro e Rosa (2018), Santos, Queiroz e Dalmo (2021) e Teixeira, Oliveira e Queiroz (2019).

Além dessas obras que reúnem relatos de esforços didáticos no sentido da descolonização do currículo e, sobretudo, da descolonização do currículo de ciências e matemática na Educação Básica e no Ensino Superior, destacamos aqui, a obra Pinheiro (2021) “História Preta das Coisas: 50 invenções científico-tecnológicas de pessoas negras”.

Esta obra traz um levantamento de invenções científico- tecnológicas desenvolvidas por pessoas negras e a partir desse recorte, enfocamos, nesta seção no desenvolvimento de uma sequência didática que mobilizassem saberes do campo da Física, da Química, da Matemática e das Ciências Biológicas, construída a partir de quatro invenções científico-tecnológicas, listadas em Pinheiro (2021) e que tivessem sido desenvolvidas por mulheres negras.

A sequência didática aqui proposta se volta para estudantes do 4º ano e do 5º ano do Ensino Fundamental (Anos Iniciais). As invenções científico-tecnológicas selecionadas de Pinheiro (2021) foram: a) uma representando a Física abordando a Tecnologia 3D; b) uma representando a Matemática que contempla o GPS; c) uma representando a Química que trata da descoberta da Cura da Hanseníase e; d) uma representando as Ciências Biológicas abordando o Gel Microbicida Anti-HIV. A partir dessas invenções, a proposta de Sequência Didática apresentada foi pautada em sete momentos. A seguir apresentamos a sequência didática:

## 2. APRESENTAÇÃO

Caro/a Professor/a, aqui, você encontrará uma proposta de sequência didática que mobiliza saberes das áreas do conhecimento das Ciências da Natureza e da Matemática. Esta sequência tem como público-alvo estudantes do segundo ciclo do Ensino Fundamental – Anos Iniciais (4º e 5º ano).

A temática proposta para desenvolvimento da sequência didática foi o “Ensino de Ciências e de Matemática a partir de invenções científico-tecnológicas de mulheres negras: contributos para uma pedagogia antirracista, antissexista e antiepistemicida”. Nesse sentido tem como objetivos:

- Apreender os contributos de inventos científicos-tecnológicos produzidos por mulheres negras;
- Problematizar a omissão das contribuições das mulheres negras no ensino de ciências e no ensino de matemática;
- Perceber as relações de poder, gênero e raça presentes na construção do pensamento social brasileiro;
- Problematizar sobre o lugar da mulher negra nas Ciências e na Matemática no contexto atual;
- Oportunizar a percepção de situações de opressão vivenciadas por mulheres negras nas Ciência e na Matemática;
- Contribuir para práticas de empoderamento de estudantes negras por meio da representatividade de corpos negros em espaços de produção do conhecimento.



### 3. INTRODUÇÃO

A obra escrita por Barbara Carine Soares Pinheiro “A História Preta das coisas”, publicada em 2021 pela Livraria da Física (PINHEIRO, 2021), traz um levantamento de invenções científico-tecnológicas desenvolvidas por pessoas negras. Para o desenvolvimento da proposta didática, foram apreciadas as 50 invenções científico-tecnológicas apresentadas por Bárbara na obra supracitada.

A partir desse recorte, a exploração material se deu por inventos científico-tecnológicos que contemplassem o ensino de ciências e o ensino de matemática e que nos fossem palatáveis à construção de uma proposta de sequência didática para alunos do 4º ano e 5º ano do Ensino Fundamental - Anos Iniciais.

Selecionamos assim quatro invenções: a) uma representando a Física abordando a Tecnologia 3D; b) uma representando a Matemática que contempla o GPS; c) uma representando a Química que trata da descoberta da Cura da Hanseníase e; d) uma representando as Ciências Biológicas abordando o Gel Microbicida Anti-HIV.

Assim, a partir destas quatro invenções selecionadas, foi desenvolvida uma proposta de Sequência Didática que tem como foco um Ensino de Ciências e o Ensino de Matemática antirracista e antissexista. Com esse direcionamento, a proposta está pautada em sete momentos.

No Momento 1 e no Momento 2, constam a introdução e problematização do conhecimento a ser elaborado. Estes dois momentos pedagógicos são compostos por 3 h/a cada um. Totalizando 6 h/a. Os Momentos 3, 4, 5 e 6 tratam do aprofundamento do conhecimento através do estudo de invenções científico-tecnológicas produzidas por mulheres negras. Estes quatro momentos estão previstos a serem desenvolvidos em 3h/a cada um. Totalizando 12 h/a. O Momento 7, consiste em sistematizar o conhecimento, tomando consciência do conhecimento elaborado pelo estudante ao longo da Sequência Didática. Em um momento pedagógico único com 3 h/a.

Por fim, trata-se da avaliação da aprendizagem. Para esta etapa não houve um recorte temporal, ou um momento pedagógico, mas sim a proposta é que o processo avaliativo seja durante todo o desenvolvimento dos momentos pedagógicos. Assim essa sequência didática proposta totaliza um conjunto de 21 h/a, podendo ser estendida de acordo com as necessidades educacionais e do contexto local.

É importante ressaltar que se trata de uma proposição em aberto e que deve ser alterada “adequada”, adaptada as necessidades de cada realidade e contexto de ensino.

As etapas referidas ficará melhor entendida por você professor/a a partir dos tópicos seguintes que trarão o desmembramento da sequência didática proposta.



## 4. PROBLEMATIZAÇÃO DO CONHECIMENTO A SER ELABORADO

Essa etapa é composta por dois momentos. Cada momento corresponde a 3h/a, totalizando 150 minutos. Esse início visa introduzir e problematizar o conhecimento a ser elaborado pelo/a estudante junto ao/à professor/a. O objetivo desses dois momentos iniciais é despertar a curiosidade e o interesse do/a estudante de modo que o/a conduza a um aprofundamento nos momentos posteriores.

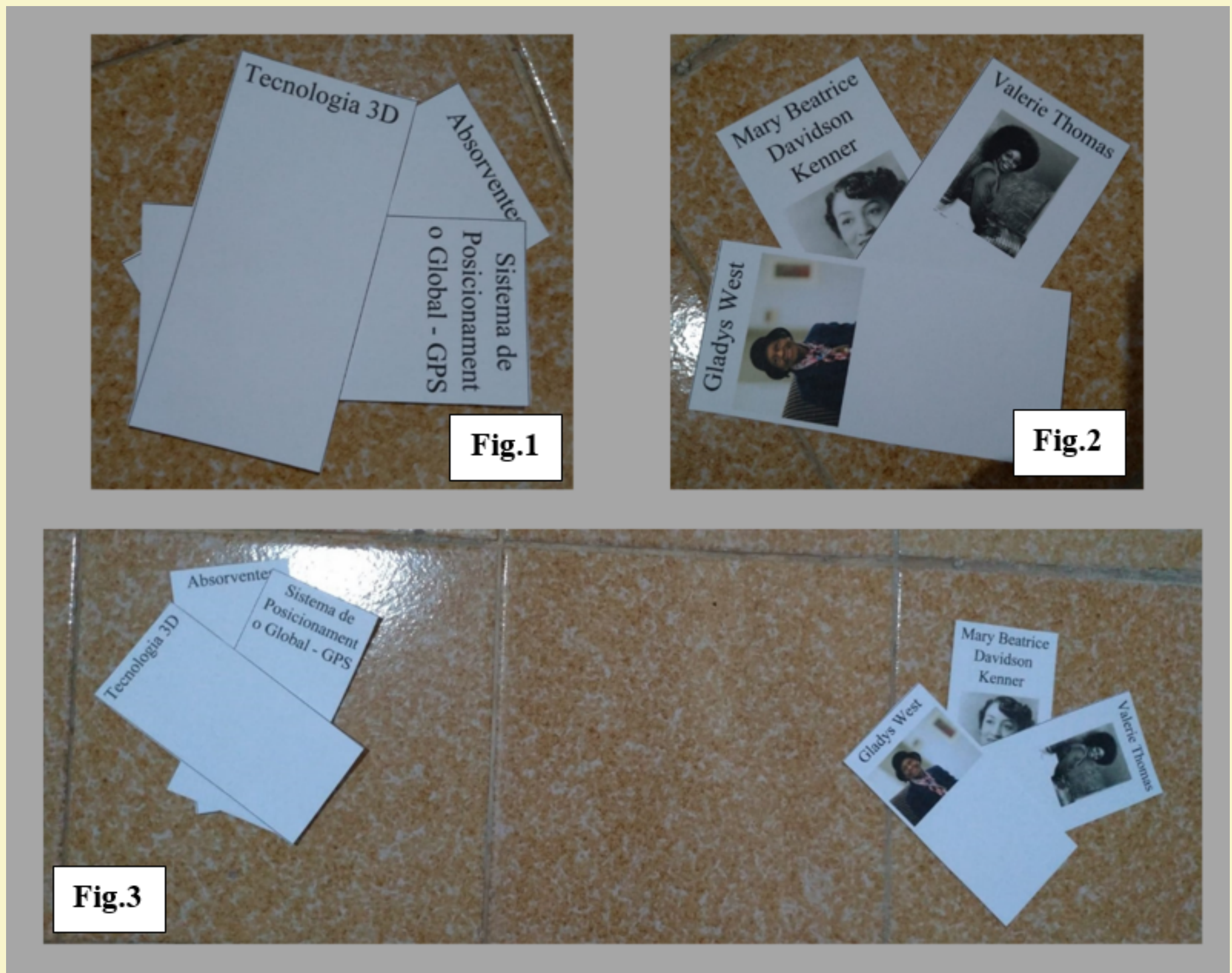
**a) Momento 1 (3h/a – 150 minutos):** Organização das carteiras dos/das estudantes em semicírculo

Esse momento consiste na introdução de inventos científico-tecnológicos produzidos por mulheres negras, através de uma dinâmica de associação entre invento e inventora. A associação se dará em um quadro de pregas na parede.

Professor/a disponha o material no centro da sala. Esse material é composto por fichas contendo inventos científicos tecnológicos de um lado e imagens de pessoas para a associação entre invento e inventora do outro, de modo acessível a todas e todos estudantes [Figura 1]



Figura 1: Fichas a serem distribuídas



Fonte (Fig.1); (Fig. 2); (Fig. 3): Autoria Nossa

Em seguida faça a proposição do problema: Ao olhar essas fichas com esses inventos (produtos) quais dessas pessoas vocês acham que foi seu inventor?

Com o quadro de pregas na parede solicite que o aluno pegue um invento e escolha um inventor e coloque na tabela exposta, exemplificada na figura 2.





Figura 2: Mural - Relação invento inventora



Fonte: Aatoria Nossa

### Dica!

Professor/a caso deseje mais ludicidade na visualização, objetivando chamar a atenção do/a estudante, acrescente às fichas de inventos científico-tecnológicos imagens correspondentes. Chamará mais a atenção!

Sugestão para as fichas: 10 fichas com inventos de mulheres negras; 10 fichas com imagens de homens brancos, 10 fichas com imagens de homens negros, 10 fichas com imagens de mulheres brancas e 10 fichas com imagens de mulheres negras. Total 50 fichas, dispostas as 10 com inventos de um lado e as outras 40 misturadas de outro

No contínuo da aula, é possível iniciar um diálogo problematizando com a turma sobre o que levaram a escolha da ficha. Esse movimento inevitavelmente fará a turma (em maior ou menor grau, tomar para a si o protagonismo daquele cenário e assim fazer valer as suas palavras).

Os/As estudantes gradativamente passarão a se expressar. Isso pode requerer alguma intervenção docente no sentido de direcionar a pergunta um/a estudante específico/a e pedir que, na sequência, peça que outro/a colega explicita suas escolhas.

A explicação dos argumentos para a escolha, permitirá o levantamento de hipóteses e argumentos acerca das relações estabelecidas entre invento e inventora.

Na sequência, após tabela montada e exposta na parede da sala com a opinião dos/as estudantes, o/a professor/a pode solicitar, como atividade de casa, uma pesquisa sobre quem de fato foram os/as inventores/as dos inventos expostos e se estão associados corretamente às fichas invento/inventor na sala de aula. Obs.: Essa pesquisa será retomada na aula seguinte desta sequência didática.

O quadro 1 apresenta uma sistematização desse primeiro momento.



## Quadro 1: Sistematização do Momento 1

	<p>Momento/Aula: 1º</p> <p>Organização da sala: Estudantes em semicírculo.</p> <p>Tempo: 3h/a: 150 min</p>
	1ª Etapa
Professor/a	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Disposição do material: no centro da sala deixar acessível aos alunos as fichas contendo inventos científicos tecnológicos de um lado e imagens de pessoas para a associação entre invento e inventora do outro;</li> <li>- Proposição do problema: Ao olhar essas fichas com esses inventos (produtos) quais dessas pessoas vocês acham que foi seu inventor?</li> <li>- Solicitar a associação do invento e correspondente inventora, compondo uma tabela na parede;</li> </ul>
Estudantes	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pegar um invento e escolher o inventor e colocar na tabela exposta na parede;</li> </ul>
Recursos Materiais e/ou Metodologia	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cartaz de pregas na parede: para montar a tabela com as fichas dispostas no centro da sala com imagens (invento / inventora);</li> <li>- Fichas: 10 fichas com inventos de mulheres negras; 10 fichas com imagens de homens brancos, 10 fichas com imagens de homens negros, 10 fichas com mulheres brancas e 10 fichas com imagens de mulheres negras. Total 50 fichas, dispostas as 10 com inventos de um lado e as outras 40 misturadas de outro.</li> </ul>
	2ª Etapa
Professor/a	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Problematização dialogada com a turma: Professor/a solicita que os estudantes digam o que levaram a escolha da ficha. Levando cada estudante a explicação dos argumentos para a escolha, fazendo intervenções quando necessário, com palavras chave “como” e “porque” das escolhas.</li> </ul>
Estudantes	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Explicação das hipóteses argumentos sobre a escolha.</li> </ul>
Recursos Materiais e/ou Metodologia	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Discussão dialogada em grupo.</li> </ul>
	3ª Etapa
Professor/a	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Após tabela montada e exposta na parede da sala com a opinião dos alunos, a/o professora/o solicitará uma pesquisa para casa sobre se estão associados corretamente as fichas invento / inventora. Obs.: Essa pesquisa será retomada na aula seguinte desta sequência didática.</li> </ul>
Estudantes	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Realizar pesquisa da produtora do invento apresentado na tabela.</li> </ul>
Recursos Materiais e/ou Metodologia	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pesquisa;</li> </ul>

Fonte: Autoria Nossa



Após o fechamento deste primeiro contato dos/das estudantes com as imagens dos inventos e de suas inventoras, mulheres negras, dá-se continuidade à proposta da sequência didática encaminhando a turma a um segundo momento.

**b) Momento 2 (3h/a – 150 minutos):** Organização das carteiras dos/das estudantes em semicírculo

Esse segundo momento pode ser iniciado problematizando os seguintes pontos: Pode uma mulher negra ser cientista? Quantas mulheres negras cientistas vocês conhecem? Quem é ou como é um cientista na visão de vocês? Dialogue com os/as seus/suas colegas de modo que os/as conduza a formular uma posição da turma sobre estes questionamentos.

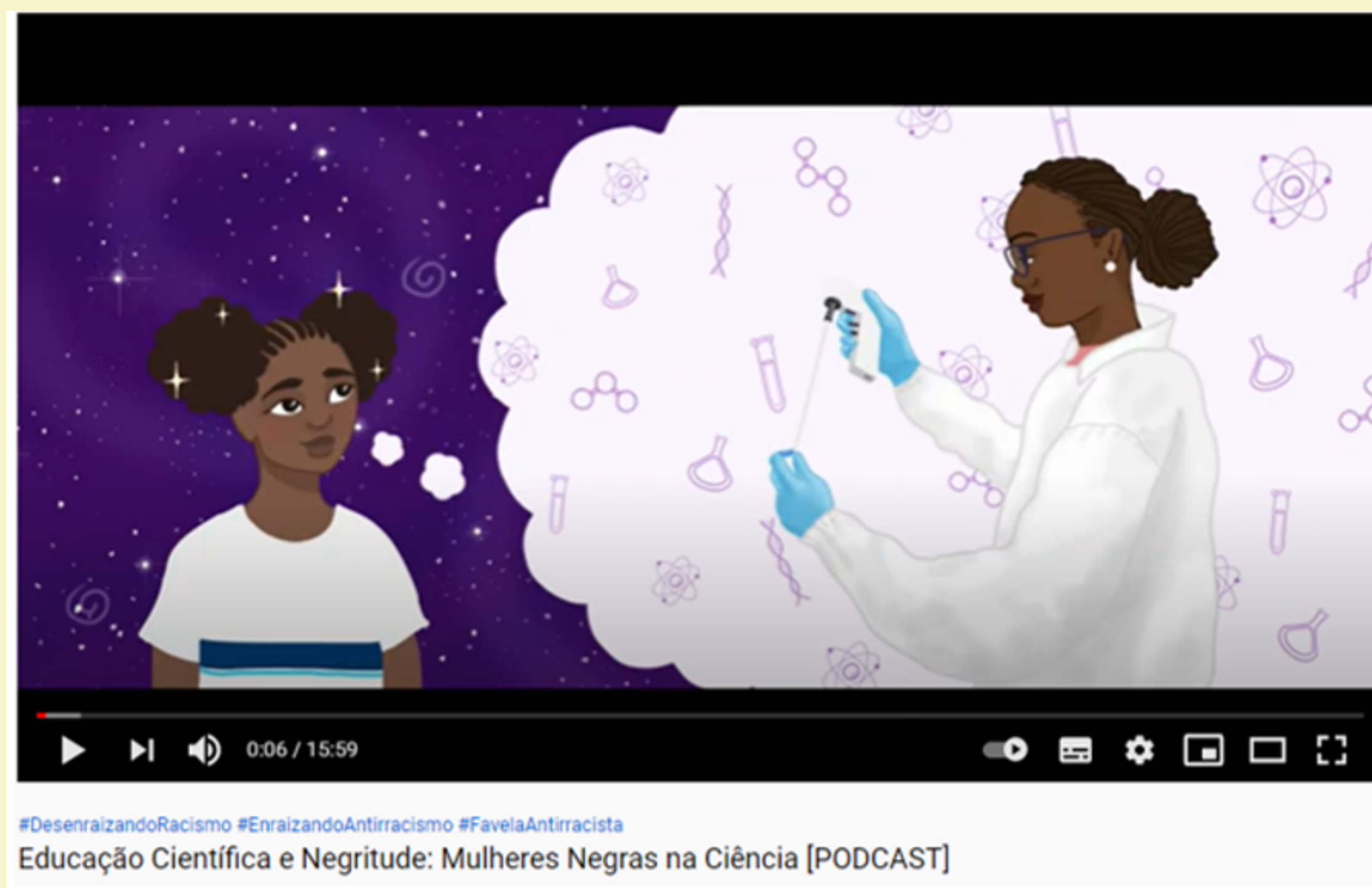
A participação de todos e todas é de suma importância. Do mesmo modo é de suma importância que todos e todas sejam ouvidos/as. Esses sujeitos e essas sujeitas precisam novamente assumir o protagonismo do momento aula e passar a perceber suas vozes como componentes integrantes do momento-aula.

Além disso, no processo dialógico, cabe ao/à professor/a encorajar e estimular aqueles e aquelas mais tímidos/as, respeitando e fazendo respeitar suas limitações afetivas e cognitivas.

Após ouvir todos/as sugere-se a exposição do podcast “Educação Científica e Negritude: Mulheres negras na Ciência”. Exemplificado na figura 3, disponível no canal “RioOnWatchTV”, na plataforma YouTube.



Figura 3: Captura de tela do podcast “Educação Científica e Negritude: Mulheres negras na Ciência”.



Fonte: [https://www.youtube.com/watch?v=QpR\\_z88xEc8](https://www.youtube.com/watch?v=QpR_z88xEc8). Acesso em: 16 de setembro de 2021.

### Dica!

Professor/a, esse podcast trata do desenraizamento e do antirracismo na desconstrução de narrativas sociais sobre racismo na educação científica e negritude, tendo como foco as mulheres negras nas ciências. Pode se tornar um importante instrumento para embasar a discussão.

Durante a apresentação do podcast é recomendável que se façam pausas e que se problematize com questionamentos o que está sendo informado (momentos escolhidos pelo/a professor/a que proporcionem embasamento para a discussão), direcionando desse modo, o debate a tomada de consciência do tema proposto.

Após esse momento de diálogo, recomenda-se organizar a turma em pequenos grupos. Na sequência, solicitar que acessem os dados resultantes da pesquisa realizada por cada estudante no (momento 1).

É recomendável que os grupos de estudantes sejam pequenos para facilitar o diálogo entre os/as integrantes e assim, permitir que todos e todas tenham a oportunidade para exposição de seus argumentos e descobertas na pesquisa realizada.

Em seguida, recomenda-se a socialização dos resultados encontrados nas pesquisas entre os/as componentes de cada grupo, a discussão dos pontos em comum e os divergentes. Uma possibilidade é que cada grupo escolha um/a representante para socializar os resultados discutidos no pequeno grupo.

Após resultados discutidos e representante selecionado/a, os grupos podem ser dissolvidos e a turma se organiza no semicírculo novamente.

Neste momento, é importante confrontar os argumentos construídos pelos/as estudantes neste momento-aula e as relações estabelecidas entre invento/inventor/a (momento 1). Esse pode ser um momento muito rico no qual um possível/provável erro deva ser compreendido como uma oportunidade de reflexão sobre como nossas consciências são forjadas, mesmo num país como o Brasil no qual a maioria se autodeclara negra.

O quadro 2 apresenta a sistematização deste segundo momento de intervenção didática.





## Quadro 2: Sistematização do Momento 2

	<p>Momento/Aula: 2º</p> <p>Organização da sala: Estudantes em semicírculo</p> <p>Tempo: 3h/a: 150 min</p>
	1ª Etapa
Professor/a	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Problematização: Pode uma mulher negra ser cientista? Quantas mulheres negras cientistas vocês conhecem? Quem é um cientista na visão de vocês?</li> <li>- Discussão dialogada com a turma sobre a problematização;</li> <li>- Exposição do podcast “Educação Científica e Negritude: Mulheres negras na Ciência;</li> </ul> <p>Obs.: Durante a apresentação do podcast a/o professora/o deve fazer pausas com questionamentos de momentos específicos com os/as estudantes, direcionando o debate a tomada de consciência do tema proposto.</p>
Estudantes	- Escutar o podcast de forma interativa com a/o professora/o de acordo com suas intervenções;
Recursos Materiais e/ou Metodologia	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Podcast; (<a href="https://www.youtube.com/watch?v=QpR_z88xEc8">https://www.youtube.com/watch?v=QpR_z88xEc8</a>);</li> <li>- Discussão coletiva;</li> </ul>
	2ª Etapa (Estudantes em grupos de 4 pessoas)
Professor/a	- Após divisão da turma em pequenos grupos, solicitar a pesquisa realizada por cada um/a. Orientar a discussão nos pequenos grupos;
Estudantes	- Socialização dos resultados encontrados na pesquisa entre os/as componentes de cada grupo, discutir os pontos em comum e os diferentes;
Recursos Materiais e/ou Metodologia	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Discussão coletiva;</li> <li>- Resultados das pesquisas;</li> </ul>
	3ª Etapa
Professor/a	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Orientar a discussão dos resultados que serão apresentados por um representante de cada grupo;</li> <li>- Orientar a comparação dos resultados encontrados com a tabela organizada por eles/elas anteriormente;</li> </ul>
Estudantes	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Escolher entre eles/elas um/uma componente para socializar para toda a turma o resultado do grupo;</li> <li>- Comparar os resultados encontrados com a tabela composta por eles/elas;</li> </ul>
Recursos Materiais e/ou Metodologia	- Discussão coletiva e socialização;

Fonte: Autoria Nossa

Após o fechamento deste segundo momento de intervenção, no qual a turma já passa a mobilizar suas concepções acerca do perfil do/da cientista, do potencial intelectual de mulheres negras, passamos ao terceiro momento da sequência didática.

**c) Momento 3: (3h/a – 150 minutos):** Organização da sala alunos em pequenos grupos de 4 ou 5 pessoas.

Em continuidade, será abordado o invento científico-tecnológico do GPS, e o texto base está ilustrado na figura 4.





Figura 4: Descrição da relação entre inventora e o invento do GPS

## GPS



Fonte: [jornalcontabil.com.br](http://jornalcontabil.com.br) e Facebook Gladys West

**V**OCÊ já usou a tecnologia GPS? Se sim, agradeça a uma mulher negra chamada Gladys Mae West. Gladys é uma matemática afro-americana, nascida em 1931 em Condado de Dinwiddie. Ela teve papel fundamental no desenvolvimento e criação do GPS.

O Sistema de Posicionamento Global (GPS) mudou a vida de todos para sempre. Eu mesmo super uso na minha vida cotidiana para me orientar. Todos os segmentos da nossa sociedade necessitam do GPS: indústria automobilística, indústria de telefonia celular, mídia social, setor militar, civis usam em seus deslocamentos, a NASA, etc.

Em 1956, ingressou na base naval de Dahlgren, sendo a segunda mulher negra a ser empregada na instituição. Uma de suas atribuições em Dahlgren era a de coletar dados de localização espacial dos satélites em órbita e depois inserir os dados nos supercomputadores da base, usando um programa rudimentar para analisar elevações de superfície. Nesse trabalho a base para a tecnologia GPS é desenvolvida.

Após a divisão dos grupos, recomenda-se entregar o material de apoio da aula no formato de texto impresso, orientar a leitura do material e solicitar que cada grupo apresente os pontos principais abordados. Por exemplo, a compreensão do grupo sobre o texto lido para colegas da sala, as características do invento, seu conhecimento, uso, aplicação e características de sua autora.

Após o momento dialógico entre estudantes e professor/a introduzido pelo texto, já se pode solicitar que os grupos sejam desfeitos e que configurem a sala novamente em semicírculo.

Uma vez organizada novamente em semicírculo, a visualização de todos/as os/as estudantes, o/a professor/a pode fazer uma apresentação através de uma exposição dialogada de slides sobre o Sistema de Monitoramento Global (GPS) e suas aplicações, de modo a valorizar os contributos de cada grupo, bem como a questão do estereótipo do cientista branco, cisgênero e masculino.

### Dica!

Para atingir o objetivo proposto, que é a exploração de um invento científico-tecnológico desenvolvido por uma mulher, cientista e negra, é imprescindível que no corpo dos slides contenha informações de como surgiu o GPS, de como sistema funciona, suas utilidades e destacar que foi desenvolvido por uma cientista, mulher e negra durante a exposição dialogada.

Em continuidade às discussões e objetivando aprofundar o conhecimento sobre o tema, sua importância, entendimento e funcionalidade do GPS, recomenda-se a exploração de simulações de um percurso de GPS dentro do ambiente escolar, conforme ilustrado na figura 5.

Figura 5: Simulação de um trajeto de GPS



Fonte: <https://br.pinterest.com/pin/807903620641053207/>. Acesso em: 17 de set. 2021.

Dica!

Ao orientar a construção da simulação em um percurso de GPS o/a professor/a deve definir um padrão com a turma com relação a medida do espaço e tempo para percorrer esse espaço, por exemplo: um metro e o tempo necessário para percorrer esse metro.

Solicite ao/à estudante que escolha um percurso dentro da escola, por exemplo da sua sala de aula até a biblioteca, realizar a medição do percurso, calcular o tempo necessário de um ponto A (sala de aula) ao ponto B (biblioteca). Deixando livre a localização do/da estudante dentro do percurso elaborado por ele/ela e indicar o quanto já percorreu e quanto do percurso falta para o ponto de chegada.

Após realizar essa atividade prática com os/as estudantes, recomenda-se a construção de um painel com os percursos da simulação de GPS que foram construídos pelos/as estudantes. Destaque a foto e nome da inventora da tecnologia GPS.





## Quadro 3: Sistematização do Momento 3

	<p>Momento/Aula: 3º</p> <p>Organização da sala: Estudantes em grupo com quatro componentes.</p> <p>Tempo: 3h/a: 150 min</p>
	1ª Etapa
Professor/a	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Após divisão dos grupos entregar o material de apoio a aula; (Texto impresso)</li> <li>- Orientar a leitura do material e apresentação de cada grupo sobre os pontos principais abordados.</li> </ul>
Estudantes	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Realizar a leitura do texto e apresentar a compreensão do grupo, para colegas da sala sobre as características do invento, seu conhecimento, uso e características de sua autora.</li> </ul>
Recursos Materiais e/ou Metodologia	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Texto: GPS (PINHEIRO, 2021, p. 40)</li> </ul>
	2ª Etapa (Semicírculo)
Professor/a	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Apresentação de slides sobre o Sistema de Monitoramento Global (GPS) com intervenções dialogadas pelo/a professor/a e pelo/a estudante;</li> <li>- Obs.: No corpo dos slides precisa conter informações acerca de como surgiu o GPS, de como sistema funciona, suas utilidades, destacar o desenvolvimento por uma cientista, mulher e negra.</li> </ul>
Estudantes	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Assistir à apresentação com interação, dialogando entre os/as colegas e o/a professor/a sobre as interferências realizadas por ela ou por qualquer estudante.</li> </ul>
Recursos Materiais e/ou Metodologia	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Slides;</li> <li>- Exposição dialogada;</li> </ul>
	3ª Etapa (Individual)
Professor/a	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Orientar a construção simulando um GPS dentro do ambiente escolar;</li> <li>- Orientar a construção de um painel com a foto / nome da inventora da tecnologia GPS e com os desenhos dos percursos da simulação de GPS construídos pelos alunos;</li> <li>- Obs.: O/A professor/a deve definir com a turma a medida do espaço por exemplo: um metro e o tempo necessário para percorrer o metro;</li> </ul>
Estudantes	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Escolher um percurso dentro da escola, por exemplo da sua sala de aula até a biblioteca, realizar a medição do percurso, calculando o tempo necessário de um ponto A (sala de aula) ao ponto B (biblioteca). Deixando livre a localização do/a estudante dentro do percurso elaborado por ele/ela e indicar o quanto já percorreu e quanto do percurso falta para o ponto de chegada;</li> <li>- Montar o painel dos desenhos de percursos de GPS feito pelos/as estudantes, junto com a/o professora/o, destacando a foto e o nome da inventora;</li> </ul>
Recursos Materiais e/ou Metodologia	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fita métrica;</li> <li>- Papel A4;</li> <li>- Papel 40;</li> <li>- Lápis e borracha;</li> </ul>

Fonte: Aatoria Nossa



Ao finalizar esse terceiro momento no qual os/as estudantes experimentam uma atividade prática com a simulação de um invento científico-tecnológico desenvolvido por uma mulher negra, remetemos a sequência didática para o quarto momento.

**d) Momento 4: (3h/a – 150 minutos):** Organização das carteiras dos/das estudantes em semicírculo

Neste quarto momento o/a estudante entrará em contato com um segundo invento científico-tecnológico desenvolvido por uma outra mulher negra. Para isso, é necessário dispor a turma novamente em formato de semicírculo.

Ao dispor a turma em semicírculo, sugere-se que se lance a seguinte questão: Quem aqui conhece a tecnologia “3D”, ou já a usou?

Ao lançar a problematização inicie uma discussão coletiva de forma a envolver todos e todas os/as estudantes presentes, introduzindo-os/as na temática a ser abordada. Em seguida entregue o texto impresso “Tecnologia 3D” ilustrado na figura 6.



Figura 6: Tecnologia 3D

## TECNOLOGIA 3D



Fonte: americanas.com e blackdoctor.org

Vocês já foram ao cinema e já usaram aquele óculos 3D, que cria uma ilusão tridimensional que dá uma maior sensação de realidade e de co-participação nas cenas? Você sabia que os conhecimentos físicos que deram base para essa invenção foram desenvolvidos por uma mulher negra?

Em 1976 a Dra Valerie Thomas descobriu que os espelhos côncavos podem criar a ilusão de objetos tridimensionais e começou a experimentar como poderia transmitir visualmente a ilusão 3D. Em 1980 Thomas patenteou seu transmissor de ilusão. Se hoje você assiste filmes 3D deve isso a uma mulher negra. Você deve isso à Valerie, que hoje na NASA tem cargo de chefe e gerencia o programa Landsat, que produziu milhões de imagens da Terra.

Sugere-se a realização de uma leitura coletiva com os/as estudantes, seguida de uma discussão sobre o texto lido, considerando características da tecnologia 3D, seu surgimento, possibilidades de uso e ressaltando sua inventora.

Com a turma disposta em semicírculo, é possível realizar uma apresentação de slides sobre a tecnologia 3D, com intervenções dialogadas.

### Dica!

Para atingir o objetivo proposto, que é a exploração de um invento científico-tecnológico desenvolvido por uma mulher, cientista e negra, é imprescindível que no corpo dos slides contenha informações de como surgiu o GPS, de como sistema funciona, suas utilidades e destacar que foi desenvolvido por uma cientista, mulher e negra durante a exposição dialogada.

Para um melhor entendimento na prática do/a estudante/a de como funciona a tecnologia 3D, a sugestão é a construção de um óculos 3D. O modelo do óculos está ilustrado na figura 7 e a sugestão de molde está disposta na figura 8.

Figura 7: Modelo de óculos 3D



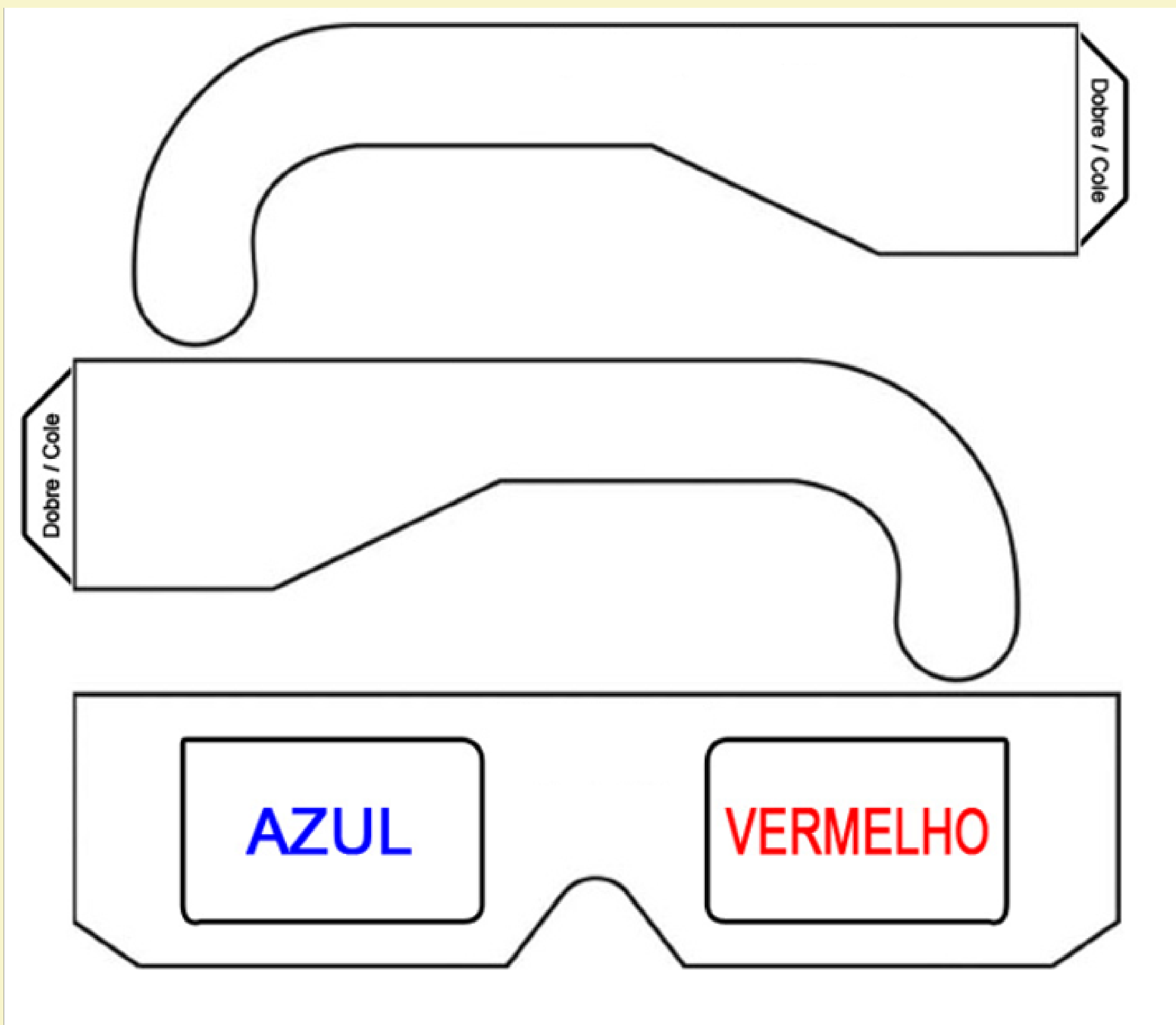
Fonte: <http://portfolio2012-2.blogspot.com/2012/10/faca-o-seu-oculos-3d.html>. Acesso em: 21 de setembro de 2021.



## Dica!

Professor/a, imprima o molde disposto na figura 8, oriente os/as estudantes a recortarem as partes e a caixa onde diz azul e vermelho. Cole a folha na cartolina, ou outro papel com espessura mais grossa se preferir, cole as partes e o papel acetato ou celofane azul na caixa azul e o vermelho na caixa vermelho. O vermelho é para a visão do olho esquerdo e o azul para a visão do olho direito.

Figura 8: Molde para o óculos 3D



Fonte: <http://portfolio2012-2.blogspot.com/2012/10/faca-o-seu-oculos-3d.html>. Acesso em: 21 de setembro de 2021.

Após a construção dos óculos, é interessante disponibilizar aos/às estudantes imagens, várias imagens, em sobreposição, conforme ilustrado na figura 9, no centro da sala, de forma acessível a todos e todas, para que constatem a diferença entre a visão comum e com o óculos construído por eles/elas mesmos/mesmas.

Figura 9: imagens em sobreposição



Fonte (Fig. 1, 2 e 3): <https://br.pinterest.com/barbarapb1/%C3%B3culos-3d/>.  
Acesso em 21 de setembro de 2021.

#### Dica!

Professor/a no site <https://br.pinterest.com/barbarapb1/%C3%B3culos-3d/> você encontrará várias sugestões de imagens para imprimir e compor a quantidade desejada para a atividade proposta.

Após o momento dinâmico de visualização das imagens, é interessante produzir uma discussão coletiva sobre a percepção das imagens com e sem os óculos.



## Quadro 4: Sistematização do Momento 4

	<p>Momento/Aula: 4º</p> <p>Organização da sala: Semicírculo</p> <p>Tempo: 3h/a: 150 min</p>
	1ª Etapa
Professor/a	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Problematização: Quem aqui conhece a tecnologia 3D, já usou? Discussão dialogada entre professor/a e estudantes;</li> <li>- Orientar leitura coletiva do texto impresso entregue a cada estudante;</li> </ul>
Estudantes	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Realizar a leitura coletiva;</li> <li>- Discussão sobre o texto, considerando características da tecnologia 3D, seu surgimento, possibilidades de uso e ressaltando sua inventora na condição de mulher e negra;</li> </ul>
Recursos Materiais e/ou Metodologia	Texto: Tecnologia 3D (PINHEIRO, 2021, p. 44)
	2ª Etapa (Semicírculo)
Professor/a	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Apresentação de slides sobre a tecnologia 3D, com intervenções dialogadas pelo/a professor/a e pelo/a estudante;</li> <li>- Obs.: No corpo dos slides precisa conter explicações sobre o que é a tecnologia 3D, de como funciona, suas utilidades e destacar seu desenvolvimento por uma cientista, mulher e negra.</li> </ul>
Estudantes	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Assistir à apresentação com interação, dialogando entre os colegas e a/o professora/o sobre as interferências realizadas por ela ou por qualquer estudante.</li> </ul>
Recursos Materiais e/ou Metodologia	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Slides;</li> </ul>
	2ª Etapa (Semicírculo)
Professor/a	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Orientar a construção de um óculos 3D; (Entregar um molde e o material necessário a construção);</li> <li>- Dispor no centro da sala várias imagens com sobreposição para visualização com o óculos construído pelo/a estudante;</li> </ul>
Estudantes	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Construir um óculos 3D sob a orientação da/do professora/o;</li> <li>- Dinâmica: experimentar o óculos nas várias imagens dispostas no centro da sala;</li> <li>- Discussão da percepção da imagem com e sem o óculos;</li> </ul>
Recursos Materiais e/ou Metodologia	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cartolina;</li> <li>- Impressora;</li> <li>- Tesoura;</li> <li>- Papel Acetato ou Celofane nas cores azul e vermelho;</li> <li>- Várias imagens impressas com sobreposição para visualização em 3D;</li> </ul>

Fonte: Aatoria Nossa



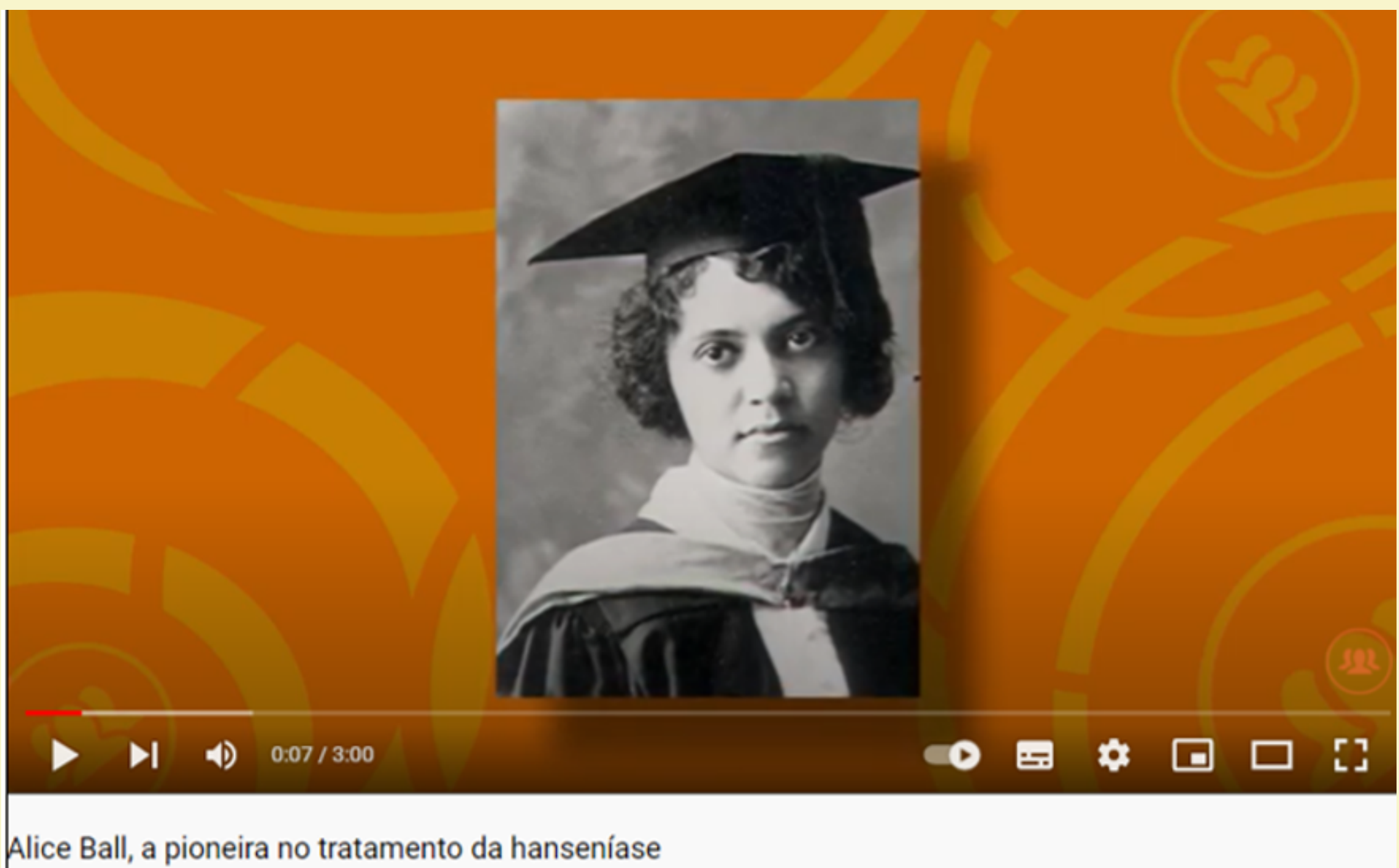
Em continuidade à exploração dos inventos científico-tecnológicos de mulheres negras, uma vez que já foram explorados a tecnologia GPS a partir da qual são mobilizados saberes do campo da matemática, e a tecnologia 3D que permite explorar conceitos da Física, passamos ao momento 5 no qual será explorado um terceiro invento, agora mais centrado no campo dos saberes químicos.

**e) Momento 5: (3h/a – 150 minutos):** Organização das carteiras dos/das estudantes em semicírculo

Professor/a, chegou a vez de seu/sua estudante entrar em contato com um terceiro invento científico-tecnológico desenvolvido por outra cientista negra.

Com a turma organizada em semicírculo apresente o vídeo sobre a descoberta da cura da Hanseníase e Alice Ball, disponível no canal do YouTube, intitulado “Alice Ball, a pioneira no tratamento da hanseníase”. Representado a seguir pela [Figura 10].

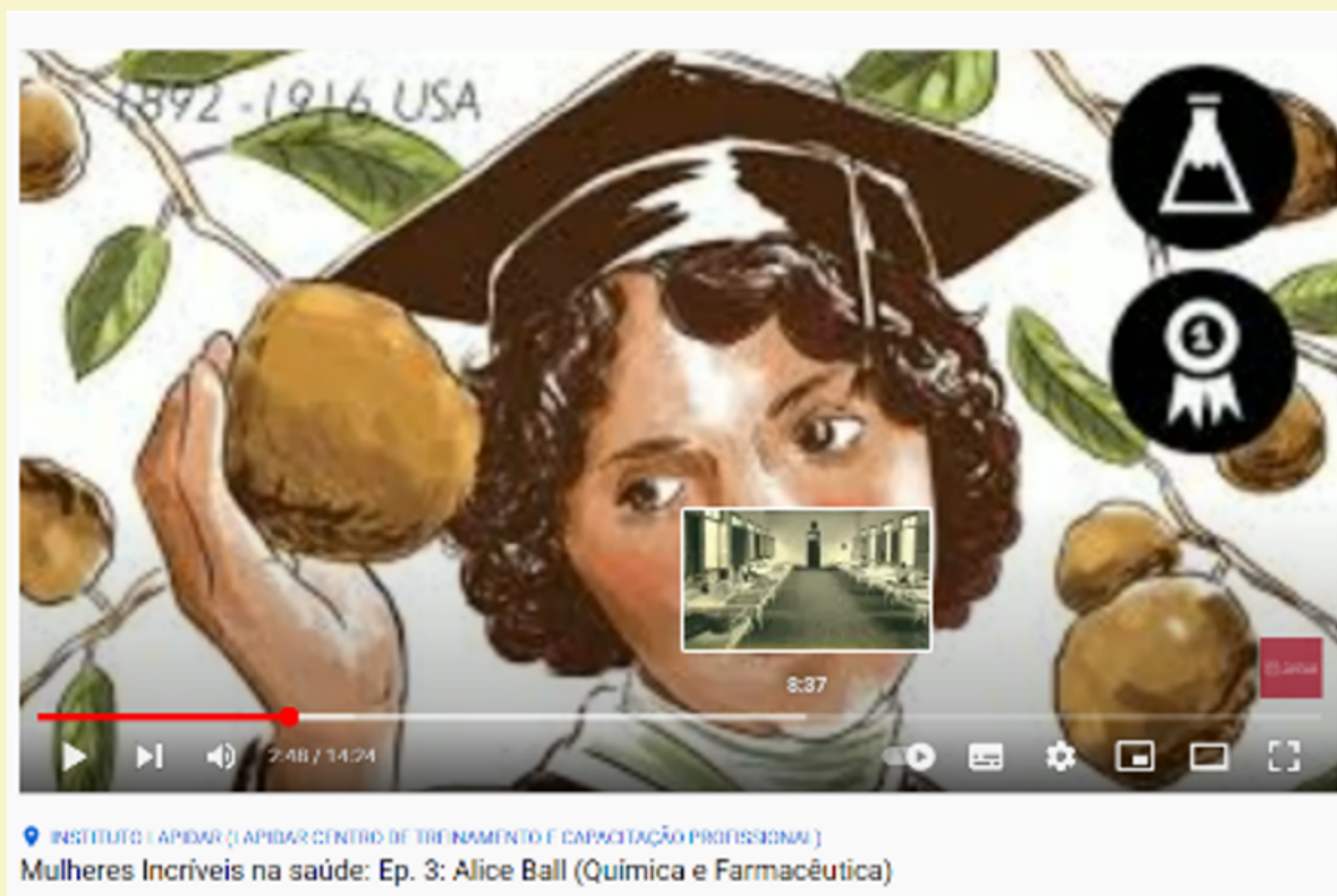
Figura 10: Vídeo sobre Alice Ball



Fonte: <https://www.youtube.com/watch?v=rCXzZUgA3pM>. Acesso em 21 de setembro de 2021.

Um outro vídeo também disponível no canal do YouTube intitulado “Mulheres incríveis na saúde” [Figura 11] pode auxiliar no embasamento para as discussões com os/as estudantes.

Figura 11: Um segundo vídeo sobre Alice Ball



Fonte: <https://www.youtube.com/watch?v=GRHUDxY4SHk>. Acesso em 21 de setembro de 2021.

Ao apresentar os vídeos é possível, a partir do que eles expõem, promover uma discussão coletiva abordando a temática exposta. Ainda com os/as estudantes em semicírculo, é interessante distribuir à turma o texto a “Cura da Hanseníase” (PINHEIRO, 2021, p. 12) em formato impresso [Figura 12].



Figura 12: Cura da Hanseníase

HISTÓRIA PRETA DAS COISAS: 30 invenções científico-tecnológicas de pessoas negras 33

## CURA DA HANSENÍASE



Fonte: institutomelo.com.br e Wikipédia

**V**OCÊ já ouviu falar numa doença chamada hanseníase? Conhecida no passado de lepra? A hanseníase é uma doença infecciosa crônica e curável que gera, sobretudo, lesões de pele e danos aos nervos. Ela é causada por infecção com a bactéria *Mycobacterium leprae*, que afeta principalmente a pele, os olhos, o nariz e os nervos periféricos. Trata-se de uma doença muito antiga já relatada na bíblia como um castigo divino. Em algumas localidades pessoas com lepra ficavam isoladas em ilhas até a morte. Apesar de tão antiga, somente no século passado uma mulher negra, química e farmacêutica estadunidense nascida em Seattle, que desenvolveu um óleo injetável que foi o método mais eficiente para o tratamento da lepra até os anos 1940, seu nome era Alice Augusta Ball (1892 - 1916).

Em sua pesquisa na pós-graduação, Alice estudou a composição química e o princípio ativo da kava (*Piper methysticum*), uma planta natural das ilhas do Oceano Pacífico. A partir dessa planta ela desenvolveu um método que isolasse os princípios ativos do óleo de chaulmoogra. Óleo utilizado por ela no tratamento da hanseníase.

Fonte: Pinheiro (2021, p. 33)



É interessante promover uma leitura coletiva, em sala de aula, do texto sobre a Cura da Hanseníase, enfatizando o apropriação de sua pesquisa por outra pessoa.

### Dica!

Para uma compreensão mais detalhada sobre a temática, é possível trabalhar com fotos dos estágios de desenvolvimento da hanseníase, sua forma de transmissão e tratamento. É possível ainda acrescentar a esta discussão os leprosários referidos nas discussões anteriores, problematizar como funcionavam estes locais, quais critérios eram utilizados para envio dos pacientes, como estes pacientes eram tratados nesses espaços. Caso seja necessário utilize materiais complementares a sua escolha, para aprofundar o conhecimento.

Ainda com a turma disposta em semicírculo, é possível realizar um experimento demonstrativo. Embora demonstrativo, é imprescindível que se garanta o diálogo e a participação da turma. Para isso vale problematizar os eventos, fazer a turma levantar hipóteses, construir argumentos, produzir explicações causais.

É interessante discutir com a turma de modo que o/a estudante entenda a descoberta de Alice Ball.

Esse fármaco foi produzido graças a habilidade e conhecimento de Alice Ball, ao conseguir desenvolver um método de extração das propriedades necessárias do óleo da planta chaulmoogra à cura da Hanseníase transformando-as em esteres de etila, o qual se misturava ao sangue humano, com maior potencial de cura e menos efeitos colaterais.

A sistematização deste quinto momento da sequência didática está disposta no quadro 5.

## Quadro 5: Sistematização do Momento 5

	<p>Momento/Aula: 5º</p> <p>Organização da sala: Estudantes em semicírculo</p> <p>Tempo: 3h/a: 150 min</p>
	1ª Etapa
Professor/a	- Apresentação do vídeo sobre a descoberta da cura da Hanseníase e Alice Ball;
Estudantes	- Discussão dialogada sobre o assunto tratado no vídeo;
Recursos Materiais e/ou Metodologia	<p>- Vídeos:</p> <p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=rCXzZUGA3pM">https://www.youtube.com/watch?v=rCXzZUGA3pM</a></p> <p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=GRHUDxY4SHk">https://www.youtube.com/watch?v=GRHUDxY4SHk</a></p>
	2ª Etapa
Professor/a	<p>- Orientação: leitura coletiva de texto sobre Hanseníase e o desenvolvimento da cura por Alice Ball, enfatizando a apropriação de sua pesquisa por outra pessoa;</p> <p>- Apresentação sobre fotos do desenvolvimento da hanseníase, formas de transmissão e tratamento;</p>
Estudantes	- Leitura e Discussão coletiva sobre o vídeo e o texto.
Recursos Materiais e/ou Metodologia	- Texto: Cura da Hanseníase (PINHEIRO, 2021, p. 33)
	3ª Etapa
Professor/a	- Experimento – Uso de comparação por analogia: demonstração da árvore e do óleo de chaulmungra. Demonstrar que era utilizado via oral e causava muitas dores, pois o óleo não se misturava a água, por analogia, portanto mostrar que não se mistura ao sangue do nosso corpo. Mostrar o fármaco desenvolvido por Alice Ball e a diferença por ela ter conseguido obter um fármaco que se misturava ao sangue, com menos dores e maior potencial de cura, através de imagens e diálogo. Quanto ao entendimento através da relação de semelhança entre a temática tratada e o experimento demonstrativo com água e óleo na relação analógica que não se misturam, ao efeito simulado entre o óleo de chaulmungra e o sangue.
Estudantes	- Observar o experimento demonstrado pelo/a professor/a colocando uma mistura de água e óleo, dialogando de forma a chegar a compreensão de forma analógica, onde o óleo “representa” o óleo de chaulmungra e a água o sangue e que naquele momento não se misturam, até que cheguem ao entendimento da diferença do óleo puro que era utilizado antes ao fármaco que Alice Ball desenvolveu.
Recursos Materiais e/ou Metodologia	<p>- Água;</p> <p>- Óleo;</p> <p>- Imagens: óleo de chaulmungra, ésteres de etila.</p> <p>- Pesquisa;</p>

Fonte: Autoria Nossa

Ao findar o quinto momento da sequência didática, terão sido explorados conceitos dos campos da matemática, da física e da química, a partir de inventos científico-tecnológicos produzidos por mulheres negras. Por fim, o sexto momento abordará conceitos do campo das Ciências Biológicas.

**f) Momento 6: (3h/a – 150 minutos):** Organização das carteiras dos/das estudantes em semicírculo

Este momento pedagógico enfoca um invento científico-tecnológico desta sequência didática que tem como mote a mobilização de saberes do campo das Ciências Biológicas. A sugestão para disposição dos estudantes na sala de aula é em semicírculo.

Essa proposta está focada na problematização sobre Educação Sexual e Infecções Sexualmente Transmissíveis (IST). Para essa problematização é possível iniciar indagando à turma da seguinte forma: HIV e AIDS, quem sabe o que é? São a mesma coisa?

Ao lançar os questionamentos entregue aos alunos etiquetas coloridas (post-it) [Figura 13] e solicite que escrevam o que sabem sobre HIV e AIDS?





Figura 13: Post-it



Fonte: <https://pt.dreamstime.com/fotografia-de-stock-o-post-colorido-%C3%A9-empilhado-em-se-image31808892>. Acesso em: 24 de setembro de 2021.

Após a escrita dos/as estudantes sobre a indagação proposta, é possível promover um diálogo sobre o que escreveram, em seguida montar uma tempestade de ideias formando um painel na sala conforme a figura 14.



Figura 14: Mosaico com uma tempestade de ideias



Fonte: <https://www.laboneconsultoria.com.br/brainstorming>. Acesso em: 24 de setembro de 2021.

No momento de discussão coletiva deixar claro a diferença entre o vírus e a doença provocada por ele quando não tratada. Em seguida, com os/as estudantes já introduzidos/as no assunto a ser trabalhado, é possível dar prosseguimento com uma apresentação de slides dialogando com os/as estudantes sobre as formas de transmissão e prevenção do vírus HIV e da AIDS.

Nesse momento, ao abordar a discussão que trata sobre as formas de prevenção, é importante enfatizar a desenvolvimento do gel microbicida e sua importância na prevenção do contágio do HIV pelas e para as mulheres, especificamente.

Na constituição da apresentação não se pode deixar de abordar o texto “Gel Microbicida do Livro História Preta das Coisas” (PINHEIRO, 2021, p. 48) [Figura 15].

Figura 15: Texto “Gel Microbicide Anti-HIV” do Livro História Preta das Coisas



Fonte: Pinheiro (2021, p. 48)



Ao apresentar o slide com o texto, é possível realizar junto com a turma uma leitura coletiva. Sob a mediação docente, a turma pode ser conduzida ao entendimento da importância desse invento para as mulheres, como também destacar a criadora do gel.

Ao concluir as discussões, construa coletivamente com os/as estudantes um panfleto informativo, contendo informações sobre transmissão e prevenção, sobre o vírus HIV, fazer a distribuição na escola e levar para casa para conversar sobre o assunto em casa com seus familiares.

**g) Momento 7: (3h/a – 150 minutos):** Organização das carteiras dos/das estudantes em semicírculo

Para uma sistematização maior do conhecimento e organização mental do/a estudante, é pertinente que ele/ela expresse por meio da escrita de texto, desenho ou outra forma que o/a ajude a externar o conhecimento construído com a sequência didática trabalhada.

O/A professor/a nesse momento, cria condições para que os/as estudantes refaçam mentalmente suas ações e as verbalize, construindo e (re)construindo caminhos e percursos feitos no processo de construção do conhecimento elaborado por cada estudante.

Outra consideração imprescindível neste momento é a associação do conhecimento construído com a realidade vivida e conhecida pelo/a estudante, gerando assim sentido ao conhecimento construído.

Neste momento final é interessante retomar a problematização inicial proposta nos dois momentos que compreenderam a introdução e problematização do conhecimento a ser elaborado: Pode uma mulher negra ser cientista? Quantas mulheres negras cientistas vocês conhecem? Quem é um cientista na visão de vocês?

Para a retomada da problematização a sugestão é uma discussão grupal e a introdução de um novo questionamento sobre a visão que iniciaram essa sequência, qual o ponto de vista que tinham antes comparando com o posterior ao conjunto das aulas.

### Dica!

Professor/a fique atento/a a necessidade de outras intervenções que tragam de volta o grupo de possíveis desvios da discussão objetivada.

No contínuo das atividades proponha aos/às estudantes que descrevam o conhecimento adquirido com essa sequência didática, expressando seu entendimento de forma escrita e/ou desenho dos principais pontos abordados e principalmente sobre o lugar da mulher negra na ciência.

Em seguida com a turma ainda semicírculo, disponha no centro da sala de aula uma tabela com mulheres negras cientistas e seus inventos, ficando a critério do/a estudante sobre qual invento deseja escrever.

Ao término das escolhas, e cada estudante com a página escrita do invento que escolheu, apresentará a turma sua produção. A turma por sua vez dará suas contribuições caso necessário ao material produzido.

Seguidamente recolha todas as páginas e proponha a montagem de um livro coletivo sobre mulheres negras e seus inventos científico-tecnológicos. Assim sendo cada estudante ficará responsável pela composição de uma página.

## Dica!

O/A professor/a, junto com os/as estudantes, definirá um padrão estético para as páginas. Contendo o nome da cientista, foto, invento científico tecnológico, e a opinião do/da estudante sobre a relevância e utilidade para a sociedade. O/A professor/a deve estar sempre atento/a a construção do conhecimento interferindo de forma dialogada com a turma para que não ocorra possíveis equívocos na informação descrita pelo/a estudante.

A proposta este momento de encerramento desta sequência didática está sistematizada no quadro 6.





## Quadro 6: Atividade final

	<p>Momento/Aula: 6º</p> <p>Organização da sala: Estudantes em semicírculo</p> <p>Tempo: 3h/a: 150 min</p>
	1ª Etapa
Professor/a	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Retomar a problematização inicial do 1º Momento da 2ª Aula: Pode uma mulher negra ser cientista? Quantas mulheres negras cientistas vocês conhecem? Quem é um cientista na visão de vocês?</li> <li>- Discussão dialogada com a turma sobre a problematização;</li> </ul>
Estudantes	- Exposição oral dialogada entre estudantes e professores/as sobre a visão que iniciaram essa sequência, qual o ponto de vista que tinham antes comparando com o posterior ao conjunto de aula.
Recursos Materiais e/ou Metodologia	- Discussão dialogada;
	2ª Etapa
Professor/a	- Propor que descrevam o conhecimento adquirido com essa sequência didática, expressando seu entendimento de forma escrita e/ou desenho dos principais pontos abordados e principalmente sobre o lugar da mulher negra na ciência.
Estudantes	- Produção escrita e/ou desenhada expressando seu entendimento do tema abordado.
Recursos Materiais e/ou Metodologia	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Papel;</li> <li>- Caneta;</li> </ul>
	3ª Etapa
Professor/a	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Proposição de um livro coletivo sobre mulheres negras e seus inventos científico-tecnológicos;</li> <li>- Recolherá todas as páginas desenvolvidas pelos alunos e fará a montagem de um livro.</li> <li>- Ofertar uma tabela aos/às estudantes no centro da sala com mulheres negras cientistas e seus inventos, ficando a critério do/a estudante sobre qual invento deseja escrever.</li> </ul>
Estudantes	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cada estudante da sala ficará responsável por produzir uma página do livro.</li> <li>- Obs.: A/O professora/o junto com os/as estudantes definirão um padrão estético para as páginas. Contendo o nome da cientista, foto, invento científico tecnológico, e a opinião do/a estudante sobre a relevância e utilidade para a sociedade.</li> <li>- Seguida será apresentado cada página a todos que darão suas contribuições caso necessário a página exposta.</li> </ul>
Recursos Materiais e/ou Metodologia	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tabela com mulheres negras e seus inventos;</li> <li>- Papel;</li> </ul>

Fonte: Autoria Nossa

Os momentos que compõem essa sequência didática estarão atravessados pelo processo de avaliação da aprendizagem e do desenvolvimento dos/as estudantes. Acerca desta questão discutiremos a seguir.

## 6. AVALIAÇÃO

O processo de avaliação da aprendizagem, ao longo da sequência didática, dar-se-á com foco num ciclo de aprendizagem. Deve ser pensada de forma a contribuir com novos caminhos para atingir o objetivo proposto. O erro é sempre uma oportunidade de novas problematizações.

A avaliação trata-se de um processo e não de um momento temporal demarcado e com instrumentos variados, pois um único instrumento avaliativo não dá conta de um processo de (des)construção subjetiva.

Neste sentido, a avaliação desse processo de desconstrução de saberes colonizados em favor de saberes decoloniais deve ser pensado de modo a contemplar as necessidades de uma formação antirracista, antisexista e antiepistemicida, bem como as particularidade de cada estudante. Para isso, o/a professor/a pode se utilizar desde a observação, falas, registros, instrumentos escritos entre outros.

O importante no processo de avaliação é constatar se os objetivos propostos foram alcançados, como também durante o processo (re)direcionar os percursos sempre que necessário.



## Quadro 7: Avaliação da aprendizagem

	Pontos norteadores na avaliação
Avaliação da aprendizagem	<ul style="list-style-type: none"><li>- Avaliar a participação efetiva dos/das estudantes na construção das atividades propostas e nas discussões em grupo e coletivas;</li><li>- Observar através das falas e dos registros escritos e/ou desenhados o entendimento dos contributos das mulheres negras para a ciência;</li><li>- Avaliar a contribuição da sequência didática na desconstrução de uma ciência racista, eurocêntrica e masculina, através dos relatos dos/das estudantes.</li></ul>

Fonte: Aatoria Nossa

Assim, enfatizamos que esta sequência não se trata de momentos estanques, como detalhado na exposição para seu possível desenvolvimento.

A escolha pela apresentação da sequência didática em momentos e etapas se deu com vistas a exposição de um possível ordenamento de cada intervenção. Entretanto, ao se tratar de uma proposição de um conjunto de atividades sequenciadas e planejadas para a construção de uma unidade, não pode ser vista ou trabalhada por recortes.

Outra consideração a ser colocada aqui, é que se trata de uma proposta, podendo ser avaliada e adequada de acordo com a realidade de sua sala de aula, pois é lá no chão da escola que as propostas são concretizadas e cada professor/a de acordo com o perfil de seus alunos e de suas condições de ensino.

Contudo, diante das discussões propostas nesta sequência didática, que foi desenvolvida a partir da temática o “Ensino de Ciências e de Matemática a partir de invenções científico-tecnológicas de mulheres negras: contributos para uma pedagogia antirracista, antissexista e antiepistemicida” apresenta contribuições relevantes a uma descolonização do ensino de ciências e do ensino de matemática,

Com vistas a inspirar novos posicionamentos em relação a temática tratada, e que impulse a novas pesquisas e literaturas que embase mudança nas perspectivas de professoras/es e estudantes.



Contudo, mudanças pedagógicas não se trata de substituição de pensamentos, mas sim de processos de construção, reconstrução e desconstrução de práticas. Desse modo se evidencia a urgência em defesa de uma pedagogia antirracista e antissexista no ensino de ciências e no ensino de matemática nos anos iniciais do ensino fundamental.

## REFERÊNCIAS

ALVINO, Antônio César Batista et al. Produção de web-documentário: sobre a ausência da temática cultura e história africana e afro brasileira nos cursos de formação docente. *Itinerarius Reflectionis*, v. 16, n. 2, p. 01-14, 2020.

FREIRE, Paulo. *Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa*. Rio de Janeiro / São Paulo: Paz e Terra, 2018

PEREIRA, Letícia dos Santos; SANTANA, Carolina Queiroz; BRANDÃO, Luiz Felipe Silva da Paixão. O Apagamento da Contribuição Feminina e Negra na Ciência: Reflexões sobre a Trajetória de Alice Ball. *Caderno de Gênero e Tecnologia*, Curitiba – PR, BR, v.12, n.40, p.95, 2019.

PINHEIRO, Bárbara Carine Soares. *História Preta das Coisas: 50 invenções científico-tecnológicas de pessoas negras*. São Paulo: Livraria da Física, 2021.

RIPOLL, Cydara Cavedon; et al., *A Matemática do Pokémon GO*. Disponível em: <<https://wp.ufpel.edu.br/matematicadiurno/files/2017/11/pokemon-go.pdf>>. Acesso em 20 de agosto de 2021.

SANTANA, Carolina Q.; PEREIRA, Letícia dos S. O Caso Alice Ball: uma proposta interseccional para o Ensino de Química. *Química Nova Escola – São Paulo – SP*, BR, 2021.

SANTOS, Vander L. Lopes dos; BENITE, Anna M. Canavarro. A comida como prática social: sobre africanidades no ensino de Química. *Química Nova na Escola*, São Paulo-SP, BR, v. 43, n. 3, p. 281-294, 2020.

SILVA, Juvan P. da; et al. Leite em “mama” África e a Educação para as Relações Étnico-Raciais (ERER) no Ensino de Química. Química Nova na Escola, São Paulo-SP, BR, v. 42, n. 1, p. 4-12, 2020.

SOUZA, Hélio Augusto Godoy. O ilusionismo do cinema 3D estereoscópico. ComCiência, Campinas, n. 153, p.3, Nov.2013.

TEIXEIRA, Sara Pinto et al. Perfil epidemiológico de gestantes com HIV admitidas em uma maternidade de referência no Amapá. Revista Eletrônica Acervo Saúde, v. 12, n. 2, p. e2543-e2543, 2020.

WILLIAM, Rodney. Apropriação cultural. São Paulo: Editora Jandaíra, 2020