



Universidade Federal do Rio Grande – FURG

Instituto de Matemática, Estatística e Física

Curso de Licenciatura em Ciências

Av. Itália km 8 Bairro Carreiros

Rio Grande-RS CEP: 96.203-900 Fone (53)3293.5411

e-mail: imef@furg.br

Sítio: <https://cienciasuab.furg.br/>



## Ata de Defesa de Trabalho de Conclusão de Curso

No vigésimo oitavo dia do mês de abril de 2021 foi realizado um parecer analisando o vídeo da defesa e o artigo do Trabalho de Conclusão de Curso da acadêmica **Luana da Luz Dutra** intitulado **Representatividade da mulher negra na Ciência e na Educação por meio de uma Unidade Didática**, sob orientação do Prof. Dr. Daniel da Silva Silveira do Instituto de Matemática, Estatística e Física e coorientação da Profa. MSc. Anahy Arrieche Fazio. A banca avaliadora foi composta pela Profa. Dra. Rafaela Rodrigues de Araujo e pela Profa. MSc. Franciele Pires Ruas. O candidato foi: (X) aprovada por unanimidade; ( ) aprovada somente após satisfazer as exigências que constam na folha de modificações, no prazo fixado pela banca; ( ) reprovada. Na forma regulamentar, foi lavrada a presente ata, que é abaixo assinada pelos membros da banca, na ordem acima relacionada.

---

Prof. Dr. Daniel da Silva Silveira

Orientador

---

Prof. MSc. Anahy Arrieche Fazio

Coorientadora

---

Profa. Dra. Rafaela Rodrigues de Araujo  
Membro da Banca

---

Profa. MSc. Franciele Pires Ruas

Membro da Banca



Universidade Federal do Rio Grande -  
FURG Instituto de Matemática, Estatística e  
Física Curso de Licenciatura em Ciências



## ENSINO DE CIÊNCIAS POR MEIO DA REPRESENTATIVIDADE DA MULHER NEGRA EM UMA UNIDADE DE APRENDIZAGEM

Luana da Luz Dutra<sup>1</sup>

Orientador: Prof. Dr. Daniel da Silva Silveira<sup>2</sup>

Coorientadora: Prof. Msc. Anahy Arrieche Fazio<sup>3</sup>

### Resumo

O presente artigo, aborda a valorização e evidencia mulheres negras cientistas através de suas lutas e resistência em âmbitos educacionais. Nesse cenário, o objetivo deste trabalho é elaborar uma Unidade de Aprendizagem relacionando a representação da negritude e suas contribuições, com temáticas que possam ser discutidas nas aulas de Ciências nos Anos Finais do Ensino Fundamental. O presente estudo utilizou a Unidade de Aprendizagem intitulada de "Ciência tem cor?! Aprendendo conceitos de ciências na história de cientistas e pesquisadoras negras", como um modo de organização e construção pedagógica para exibir pesquisas, invenções e contribuições de cientistas negras relacionadas ao estudo do Corpo Humano. Para tanto, a UA foi estruturada em seis etapas: (i) um novo olhar para visão; (ii) implicações para uma respiração saudável; (iii) Sistema reprodutor e a endometriose; (iv) Nutrição e excreção: nutrindo o corpo e a mente; (v) Cuidado com a alimentação. Olha o coração!; e (vi) Bessie Blount Griffin: voluntária da acessibilidade. Ao final do trabalho, é possível perceber a contribuição da UA na complexificação do pensamento dos estudantes por meio de relações desempenhadas entre os seus saberes prévios e as novas informações, assim como, é possível trabalhar diferentes temáticas relacionadas a ciência, em especial, referenciando e evidenciando mulheres negras que são cientistas, pesquisadoras, inventoras e que contribuem para a construção e evolução da história na ciência.

**Palavras-chave:** Ciência. Educação. Mulher negra. Corpo humano.

---

<sup>1</sup> Acadêmica do Curso de Licenciatura em Ciências da Universidade Federal do Rio Grande – FURG. E-mail: [luuhluzsvp@gmail.com](mailto:luuhluzsvp@gmail.com)

<sup>2</sup> Doutor em Educação em Ciências. Docente do Instituto de Matemática, Estatística e Física da Universidade Federal do Rio Grande – FURG. E-mail: [dssilveira@furg.br](mailto:dssilveira@furg.br)

<sup>3</sup> Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências da Universidade Federal do Rio Grande – FURG. Tutora do Curso de Licenciatura em Ciências da FURG. E-mail: [anahyfazio@yahoo.com.br](mailto:anahyfazio@yahoo.com.br)

## Introdução

Início este Trabalho de Conclusão do Curso de Licenciatura em Ciências da Universidade Federal do Rio Grande – FURG debatendo sobre a presença negra nos espaços escolares em que me constituí, o que me leva a discorrer na sequência, de forma cronológica, sobre a representatividade da mulher negra na Ciência e na Educação a partir do meu contexto escolar.

Desde as séries iniciais, sempre tive poucos colegas negros e o número de professores era ainda menor. Especificamente na quarta série, recordo-me de ser a única estudante negra da turma e de não ter nenhum professor negro atuando naquela época na escola. Nos Anos Finais do Ensino Fundamental a quantidade de colegas negros ainda era minoria e tive apenas duas professoras negras, uma lecionava História e a outra era da disciplina de Matemática. No Ensino Médio o cenário entre os estudantes era predominantemente de raça branca, com um aumento expressivo de negros no primeiro ano. Por parte dos docentes, tive um professor negro que lecionava Sociologia e Filosofia.

Hoje na Universidade, durante a formação no curso de Licenciatura em Ciências, percebo que ainda são poucos os negros que compõem o grupo de estudantes, assim como o número de professores negros atuantes também é reduzido. Esse cenário, me leva a refletir sobre qual motivo as pessoas da negritude não se fazem presentes nesses espaços escolares e de formação.

Da mesma forma que percebo a necessidade de entender historicamente as ações da sociedade relacionadas às questões de raça, pois implicitamente a desigualdade está intimamente ligada aos motivos de pessoas negras não comporem os diferentes espaços educativos. Também penso em investigar por personalidades que transcenderam essa problemática social e que contribuem para o ensino de Ciências e para a produção científica.

A negritude, nem sempre evidenciada, tem muitas personalidades de destaque no meio da Ciência como, por exemplo, Anita Canavarro, presidente da Associação Brasileira de Pesquisas Negros/as (ABPN), que é engajada em atividades que visam a superação do racismo por meio da Educação ou ainda a gaúcha formada em Física, mestre em Filosofia e em História da Ciência e doutora em Educação Científica pela *Columbia University*, Katemari Rosa, que é professora da Universidade Federal da Bahia (UFBA), e que atua na

formação de professores voltada a inspirar negros a seguirem na área das ciências.

Assim, o enfoque deste artigo é valorizar mulheres que ocupam espaços, e alcançam seus objetivos, através de suas lutas e resistência em âmbitos de atuação. Destacando mulheres que fizeram pesquisas, realizaram estudos, desenvolveram descobertas e/ou invenções importantes para a humanidade e que podem ser desconhecidas no espaço escolar, objetivando evidenciá-las nesse estudo.

Durante a construção deste artigo, busquei responder alguns questionamentos: Qual a representação da mulher na ciência? Qual a representatividade da presença negra na escola e suas influências? Quais contribuições negras podem incitar aprendizagens escolares, principalmente no campo do ensino de Ciências? Para responder esses questionamentos, o objetivo deste trabalho é elaborar uma Unidade de Aprendizagem relacionada a representação da negritude e suas contribuições, com temáticas que possam ser discutidas nas aulas de Ciências nos Anos Finais do Ensino Fundamental.

### **Fundamentação teórica**

Diferentes mecanismos na sociedade, muitas vezes, inibem ou ocultam as ações, influências ou contribuições que mulheres geram para a humanidade e para a produção do conhecimento, em virtude de um preconceito estrutural, em especial, quando se trata de pessoas negras. Buscando romper com esse preconceito contra a raça e o gênero, este trabalho apoia-se em estudos realizados por pesquisadoras que desenvolvem discussões no âmbito científico e acerca de temas ligados a negritude e sobre a história do povo negro em sua essência, sem descaracterizá-los.

Cientistas negras como Patrícia Era Beth, Katherine Johnson, Dorothy Vaughan, Mary Jackson, Anne Easley, Marie Maynard Daly, Mae Jemison, dentre outras tantas, devem ser destacadas por todas as suas atuações e conquistas no campo científico. Ainda que se defenda a igualdade por espaços de direito, é difícil encontrar estudos que tratam da representatividade da mulher, em especial da mulher negra, na ciência. Machado (2015) traz reflexões sobre a inserção, atuação e representatividade do negro na

sociedade e expõe a escravização promovida pelos brancos como fundamental no processo de desmoralização e insegurança por parte dos negros em relação ao seu potencial de produzir algo novo.

Evidenciando os estudos da negritude em diferentes áreas, o escritor, compositor e estudioso de culturas africanas, Nei Lopes escreveu o livro Afro-Brasil Reluzente: 100 personalidades notáveis do século XX. E em entrevista à BBC News Brasil, Lopes cita a relevância de seu livro no sentido de enfatizar a importância de brasileiros e brasileiras que são ignorados pela sociedade, mas que o ajudaram a construir seu estudo.

Cabe salientar, que ao longo da pesquisa realizada em banco de dados da Internet, percebe-se que ainda é insuficiente o número de artigos e estudos sobre a negritude na Ciência. Por isso, especificamente, no campo educativo, entende-se a necessidade de refletir sobre a mulher negra neste âmbito de atuação e como a Educação pode potencializar que demais pessoas de raça negra, em especial mulheres, consigam alcançar as diferentes etapas de escolarização, e quem sabe, serem sujeitos que produzem ciência.

Afinal, por muito tempo, mulheres foram proibidas de muitas atividades no mundo, então hoje é preciso que se dê destaque às ações e contribuições destas para humanidade, tornando-se importante essa produção como mecanismo que é negado à comunidade, o protagonismo (SOUZA; ESCOBAR, 2018). Por isso é considerável destacar questões que permitam debates importantes sobre gênero e raça no âmbito da formação e, sem dúvida, no espaço escolar.

Falar sobre as desigualdades que ainda favorecem para a privação de mulheres em muitos espaços, e dar visibilidade para seu merecimento na sociedade é algo urgente. Da mesma forma, oportunizar diferentes possibilidades de visão e de entendimentos com a realidade, pode interromper o círculo vicioso em que a ausência de mulheres nos espaços de liderança e decisão impede que haja melhoria para elas (REZENDE, 2021). Além disso, a desigualdade de gênero por vezes tira a legitimidade da mulher de atuar na área que se encontra, ainda mais quando se está a todo momento sendo atravessado por uma sociedade em que há muito tempo rotula o que é para homens e para mulheres.

Nesse contexto, é importante reconhecer a necessidade de ações que

contribuam para a inclusão e valorização das mulheres e homens negros.

Apesar de algumas ações envolverem financiamentos e políticas públicas, há medidas que dependem dos professores. Os educadores podem, em suas salas de aula, incluírem contribuições de pesquisadores e pesquisadoras negras como forma de reconhecimento das contribuições da população afrodescendente para a Ciência (ROSA, 2015). A partir deste cenário compreende-se a necessidade de promover um novo pensar, uma outra visão daquilo que já sabemos e foi estabelecido na sociedade.

Assim, deseja-se partir da inquietação do tema aqui proposto “representação das mulheres negras na Ciência” para desenvolver, através de uma Unidade de Aprendizagem, novas possibilidades e uma outra perspectiva de conhecimento, em especial, no ensino de Ciências na Educação Básica.

### **Proposta de Unidade de Aprendizagem**

Adotou-se neste trabalho a elaboração de uma Unidade de Aprendizagem (UA), pois acredita-se que ela possa ser utilizada nas aulas de Ciências no sentido de contribuir para o desenvolvimento do ensinar e do aprender com base em problemas reflexivos, além de permitir a adaptação das situações à diferentes espaços e possibilitar descobertas e, propriamente dito, a construção do conhecimento. Pela UA o estudante consegue desenvolver o questionamento, a argumentação de ideias e a comunicação de novos conhecimentos.

[...] uma unidade de aprendizagem, se estrutura, de um lado, no construtivismo, no educar pela pesquisa e na complexidade, e por outro, na explicitação do conhecimento do grupo, na construção de um discurso fundamentado, na capacidade de argumentação construída pelo diálogo, pela leitura e pela escrita (GALIAZZI et al., 2004, p. 14).

A partir dessa concepção, busca-se superar a visão de um planejamento linear e de uma organização sequencial do currículo escolar e que, historicamente, tem sido apenas uma reprodução de livros didáticos articulada a um formato tradicional de organizar a aula. Para Freschi e Ramos (2009), por meio da UA o professor deixa de ser um replicador de propostas engessadas já apresentadas em livros didáticos.

A intenção da proposta da UA é que ela permita o desenvolvimento de aulas relacionadas ao saber conceitual e que estes estejam associados a personalidades e/ou estudiosas negras, relevantes no campo da pesquisa e das invenções, e que possam levar o estudante a indagar-se sobre o tema do Corpo Humano. Por isso, buscou-se estruturar uma UA que pode ser desenvolvida com os estudantes do oitavo ano, na disciplina de Ciências. Na sequência, apresenta-se a Unidade de Aprendizagem intitulada "Ciência tem cor?! Aprendendo conceitos de ciências na história de cientistas e pesquisadoras negras".

### **Unidade de aprendizagem:**

#### **Ciência tem cor?! Aprendendo conceitos de ciências na história de cientistas e pesquisadoras negras**

A Unidade de Aprendizagem foi organizada em seis etapas: (i) Um novo olhar para visão; (ii) Implicações para uma respiração saudável; (iii) Sistema reprodutor e a endometriose; (iv) Nutrição e excreção: nutrindo o corpo e a mente; (v) Cuidado com a alimentação. Olha o coração!; e (vi) Bessie Blount Griffin: voluntária da acessibilidade. Cada uma dessas seis etapas será evidenciada a seguir.

#### **Etapa 1 – Um novo olhar para visão**

**Tema:** Doenças visuais

**Número de aulas:** 3 horas/aula

**Objetivo:**

- Relacionar a visão com a interação com no mundo que o cerca;
- Perceber e distinguir os problemas visuais;
- Propiciar o conhecimento de estudos e tratamentos dos problemas.

**Justificativa:** Dando sequência as aprendizagens que objetivam que o aluno identifique a anatomia e as percepções do olho humano, é importante construir conhecimento acerca das interferências e das doenças que podem ser desenvolvidas e a importância desse conhecimento na compreensão da evolução nos estudos de tratamento.

## **Metodologia**

### **1ª Aula**

1º momento (25 minutos): Para desencadear a etapa 1 os alunos participarão de uma atividade, relativamente simples, e a partir dela responderão alguns questionamentos.

#### Atividade:

Os alunos serão divididos em duplas, e um integrante de cada dupla será vendado. Cada dupla, uma por vez, fará um percurso com obstáculos, e o aluno vendado será guiado através de comandos sonoros pelo parceiro de dupla. Durante o percurso, além de obstáculos no caminho, terão alguns objetos para serem identificados pelo toque, alimentos a serem identificados primeiro pelo olfato e posteriormente com o paladar.

#### Questionamentos:

1. Qual a maior dificuldade encontrada, com a ausência da visão?
2. Qual a importância da visão no seu dia a dia?
3. Qual o sentido foi mais estimulado pelo seu cérebro?
4. Você sabe quais doenças visuais estão relacionadas à cegueira? Existe algum tratamento para evitar a perda do sentido?

2º momento (20 minutos): Em uma roda de conversa, junto com os alunos, promover a discussão sobre os questionamentos feitos na atividade. Apresentar aos alunos objetos como óculos de grau, óculos 3D, óculos de solda, equipamentos de cirurgia, e entre outros anexos que possam ser associados a temática. Através dessa atividade, com a participação dos alunos, daremos início aos estudos sobre as doenças visuais e tratamentos. Buscando contribuir com o conhecimento já adquirido e promover novas aprendizagens.

### **2ª Aula**

1º momento (45 minutos): Nesta aula teórica o enfoque será os principais problemas visuais e seus respectivos tratamentos. Para organização desta etapa, informações são disponibilizadas no referencial teórico destinado

à primeira etapa.

A aula será iniciada com a apresentação de uma cientista que trouxe muitas contribuições no campo da tecnologia para correção de problemas de visão. A cientista negra Patricia Era Beth será apresentada como um dos destaques nos estudos e invenções relacionadas ao tratamento da catarata. Ela, em 1988, foi responsável por criar a tecnologia que usava energia de laser para vaporizar cataratas nos olhos dos pacientes de maneira indolor e com rapidez, substituindo o método que era comum ser usado, que era de um dispositivo similar a uma broca. Este dispositivo foi denominado Laser Phaco Probe.

Em 1999, ela projetou outro dispositivo a laser, esta invenção forneceu um jeito de remover cataratas fazendo uma microincisão e aplicando radiação. Em 2000, ela modernizou com um método de ultrassom pulsado para remover catarata.

Em 2003, possibilitou a associação do método de ultrassom e laser e aparelhos para remover lentes de catarata. Uma composição das invenções anteriores de Beth, é usar a energia ultrassônica e radiação de laser para excisão da catarata de maneira ainda mais precisa. A invenção também abrange um "sistema de distribuição de fibra óptica" exclusivo para a transmissão de vibrações ultrassônicas e radiação. Com esses dispositivos, Bath foi capaz de restaurar a visão de pessoas cegas por mais de 30 anos

Aproveitando o encontro com essa cientista, os estudantes serão indagados acerca do conhecimento desse problema de visão e quais outros eles conhecem. A partir desse diálogo, os seguintes problemas visuais serão abordados: catarata, glaucoma, estrabismo, presbiopia, astigmatismo, hipermetropia e miopia.

### **3ª Aula**

1º momento (20 minutos): Um debate sobre invenções que nos possibilitam ver o mundo. Trazer, novamente para os alunos, óculos de grau, óculos de piloto, óculos de solda, e outros. Discutir a importância de cada invenção e os avanços tecnológicos envolvidos.

2º momento (10 minutos): Propor a construção de um óculos 3D.

Atividade experimental.

**Óculos 3D:** O mais conhecido e usado no mundo é o modelo feito com a armação em papel e lentes em plásticos coloridas, azul para o olho direito e vermelho para o esquerdo.

**Material:**

- Cartolina ou papelão;
- Tesoura;
- Papel celofane vermelho e azul;
- Plástico transparente;
- Canetinha vermelha e azul;
- Molde do óculos 3D;
- Cola;
- Fita durex;

**Modo de fazer:**

1º Colar o molde sobre o papelão ou cartolina;

2º Cortar o molde;

3º Cortar um pedaço de papel celofane vermelho e outro azul, os dois do mesmo tamanho;

4º Com fita durex, fixar o celofane no molde (lentes do óculos);

5º Ajustar os óculos para o rosto;

Observação: O plástico transparente e as canetinhas, são materiais extras, caso o celofane não cumprir sua função no óculos.

3º momento (15 minutos): Assistir a vídeo e visualizar imagens em 3D, procurar por um material elaborado para essa finalidade, pois é um óculos experimental.

**Referencial teórico:**

Os diversos problemas de visão podem ter início ainda quando recém nascido, e se desenvolver ao longo da vida. Porém, existem doenças em que o tratamento pode reduzir os problemas causados, e ainda associar equipamentos, como óculos de grau, que contribuem com esses cuidados. Ainda, em termos de tratamento, algumas doenças podem ser corrigidas por meio de cirurgias, e por isso é importante o diagnóstico precoce feito por um

médico oftalmologista.

### **Catarata**

Doença comum em pessoas de mais idade, a catarata surge em decorrência do envelhecimento dos olhos, manifestado a diminuição da visão. Uma película branca é criada no olho, causando sensibilidade e outros sinais.

**Tratamento:** Patrícia Era Beth, oftalmologista e inventora, é um dos principais destaques nos estudos e invenções para o tratamento da catarata.

Em em 1988, ela foi responsável por criar a tecnologia que usava energia de laser para vaporizar cataratas nos olhos dos pacientes de maneira indolor e com rapidez, substituindo o método que era comum ser usado, que era de um dispositivo similar a uma broca. Este dispositivo foi denominado Laser Phaco Probe.

Em 1999, ela projetou outro dispositivo a laser, esta invenção forneceu um jeito de remover cataratas fazendo uma microincisão e aplicando radiação. Em 2000, ela modernizou com um método de ultrassom pulsado para remover catarata.

Em 2003, possibilitou a associação do método de ultrassom e laser e aparelhos para remover lentes de catarata. Uma composição das invenções anteriores de Beth, é usar a energia ultrassônica e radiação de laser para excisão da catarata de maneira ainda mais precisa. A invenção também abrange um "sistema de distribuição de fibra óptica" exclusivo para a transmissão de vibrações ultrassônicas e radiação. Com esses dispositivos, Bath foi capaz de restaurar a visão de pessoas cego por mais de 30 anos



## **Figura 1 – Sonda Laser Phaco**

**Fonte:** <https://ummicrogsa.weebly.com/microblogs/patricia-bath?hcb=1>

### **Glaucoma**

Causado pelo aumento da pressão intraocular, o glaucoma é um problema, na maioria dos casos, assintomático. Os sinais conhecidos desse problema são vermelhidão e visão turva. Tratamento: o glaucoma não tem cura, mas se diagnosticado precocemente pode ser tratado e controlado. Isso inclui uso de medicamentos, cirurgia ou uma combinação desses métodos.

### **Estrabismo**

Problema que surge na maioria dos casos a partir dos 2 anos de idade, o estrabismo acontece em decorrência da descoordenação de movimentos dos músculos de cada olho, causando o desalinhamento entre eles. Os sinais são: olhos desviados, visão dupla e dor de cabeça. Tratamento: Tem como objetivo evitar a ambliopia (diminuição da visão devido a um desenvolvimento visual anormal), alinhar os olhos, se possível, e restaurar a visão binocular. Isso pode ser conseguido através de tratamento clínico (óculos/tampão) e/ou cirúrgico.

### **Presbiopia**

Mais comum em pessoas com mais de 40 anos, a presbiopia é um problema visual causado pelo envelhecimento natural dos olhos. O sinal deste problema, é a dificuldade de focar objetos próximos. Tratamento: Sua função é corrigir erros de refração de perto. Pode-se usar óculos ou lentes de contato para correção. A cirurgia também pode ser realizada para corrigir a presbiopia.

### **Astigmatismo**

Dentre os problemas apresentados, este é o que mais afeta as pessoas e é facilmente identificado. O sintoma do astigmatismo é ver os limites dos objetos borrados, além de tornar impossível ver corretamente linhas retas. Tratamento: O objetivo do tratamento do astigmatismo é melhorar a visão do paciente ou tratar a córnea irregular. Os métodos de tratamento incluem óculos, lentes de contato gelatinosas tóricas e lentes rígidas, anel de estroma (anel de Ferrara em casos de ceratocone), cirurgia refrativa e cirurgia de catarata com implante de lente intraocular tórica.

## Hipermetropia

Um problema que inclui a dificuldade de observar objetos em curta distância, a hipermetropia causa fadiga ocular, dor de cabeça e dificuldade para concentração. Tratamento: Óculos ou lentes geralmente são usados para o tratamento, mas dependendo do grau, o oftalmologista pode recomendar cirurgia para corrigir a córnea, chamada cirurgia de Lasik.

## Miopia

Caracterizada pela dificuldade de observar objetos à distância, a miopia pode causar dores de cabeça, em decorrência da movimentação que os músculos dos olhos fazem para enxergar melhor. Embora possa afetar a visão à distância, os pacientes com miopia geralmente têm uma boa visão de perto. Tratamento: Infelizmente, não há cura para a miopia. O objetivo do tratamento é fornecer aos pacientes uma correção confortável da visão e manter uma boa saúde ocular. O tratamento da miopia pode ser feito com o uso de óculos ou lentes de contato, outra opção é a cirurgia.

**Precisamos saber:** Cirurgia a laser LASIK: Podem ser utilizados dois tipos de laser: o femtolaser, baseado no princípio da fotodisrupção óptica que permite criar um flap (retalho) corneano. O excimer laser é baseado no princípio da fotoablação óptica, utilizado com o objetivo de corrigir o defeito ótico, de modo a melhorar a visão.

**Máscaras de soldagem:** Somente em 1937 é que as máscaras de soldagem que conhecemos hoje entraram no mercado. O modelo é fabricado pela Wilson Products. É feito de fibra vulcanizada e seu formato pode proteger todo o rosto e orelhas. Além disso, não possui rebites nem costuras, proporcionando mais segurança e conforto aos usuários. Outra vantagem é o formato redondo, que garante melhor circulação de ar e evita o calor excessivo. Em 1980, um fabricante suíço chamado Hornell lançou um produto revolucionário. Chamava-se Speedglas e foi a primeira empresa com tecnologia autodestrutiva. Nele, um sensor eletrônico detecta a presença de luz, o que escurece o filtro feito de LCD.

**Óculos de piloto:** Glória Chisum, especialista em problemas visuais associados à operação de aeronaves de alto desempenho, desenvolveu um óculos para proteger os olhos dos pilotos em condições extremas, como curvas

fechadas, raios ou explosão nuclear. O óculos que escurece automaticamente, é usado para evitar cegueira por acidente de trabalho.

**Óculos de grau:** No século XVII, foram inventados os óculos com suportes nas orelhas. Robert Grosseteste e Roger Bacon criaram os primeiros óculos modernos, mas foi Benjamin Franklin, em 1785, que inventou os primeiros óculos bifocais para enxergar de longe e de perto.

A produção de óculos modernos começou em 1850. Em 1864 Donders, um oftalmologista holandês, estabeleceu o tratamento dos defeitos da visão com óculos de grau.

**Lente de contato:** As lentes de contato modernas foram inventadas pelo químico checo Otto Wichterle, que também inventou o primeiro gel usado para a produção das lentes.

**Óculos de sol:** Foi também graças ao imperador Nero que os óculos de sol foram usados pela primeira vez. Isso porque, segundo estudos, o imperador usava lentes de vidro coloridas em frente aos olhos para proteger a visão, durante suas apresentações nas arenas romanas. Os franceses do século 14, além de usarem acessórios para apoio do nariz, também deixaram os acessórios mais leves e confortáveis de usar.

### Referências da Etapa 1:

Como tratar os 7 problemas de visão mais comuns- **Catarata**.

Disponível em <<https://www.google.com/amp/s/www.tuasaude.com/como-tratar-os-7-problemas-de-visao-mais-comuns/amp/>>. Acesso em: 25 de março de 2021.

Biografia de Patricia Bath, médica e inventora americana. Disponível em <<https://www.greelane.com/pt/humanidades/hist%C3%B3ria--cultura/patricia-bath-profile-1991374>>. Acesso em: 25 de março de 2021

Mulheres da descoberta: Dra. Patricia Bath. Disponível em <<https://discoverywestbend.com/2021/02/16/women-of-discovery-dr-patricia-bath/>>. Acesso em: 25 de março de 2021.

Como tratar os 7 problemas de visão mais comuns-**Glaucoma**. Disponível em <<https://www.google.com/amp/s/www.tuasaude.com/como-tratar-os-7-problemas-de-visao-mais-comuns/amp/>>. Acesso em: 25 de março de 2021.

Tratamento do glaucoma. Disponível em <<https://saude.novartis.com.br/glaucoma/tratamento-do-glaucoma/>> Acesso em: 25 de março de 2021.

Como tratar os 7 problemas de visão mais comuns- **Estrabismo**. Disponível em <<https://www.google.com/amp/s/www.tuasaude.com/como-tratar-os-7-problemas-de-visao-mais-comuns/amp/>>. Acesso em: 25 de março de 2021.

Estrabismo: o que é? Conheça as causas e o tratamento. Disponível em <[https://blog.oculosshop.com.br/estrabismo/?gclid=Cj0KCQjw9YWDBhDyARIsADt6sGZPIxZmdJur6U9dUOeKybXFAlyl6zM2pD0B-iFVPFcA7G22VNZYHwwaAqovEALw\\_wcB](https://blog.oculosshop.com.br/estrabismo/?gclid=Cj0KCQjw9YWDBhDyARIsADt6sGZPIxZmdJur6U9dUOeKybXFAlyl6zM2pD0B-iFVPFcA7G22VNZYHwwaAqovEALw_wcB)>. Acesso em: 25 de março de 2021.

Como tratar os 7 problemas de visão mais comuns- **Presbiopia**. Disponível em <<https://www.google.com/amp/s/www.tuasaude.com/como-tratar-os-7-problemas-de-visao-mais-comuns/amp/>>. Acesso em: 25 de março de 2021.

Saúde bem estar.pt- **Presbiopia**. Disponível em <<http://www.saudebemestar.pt/pt/clinica/ofthalmologia/presbiopia/#>>. Acesso em: 25 de março de 2021.

Como tratar os 7 problemas de visão mais comuns- **Astigmatismo**. Disponível em <<https://www.google.com/amp/s/www.tuasaude.com/como-tratar-os-7-problemas-de-visao-mais-comuns/amp/>>. Acesso em: 25 de março de 2021.

Astigmatismo: Sintomas, tratamentos e causas. Disponível em <<https://www.google.com/amp/s/www.minhavidacom.br/amp/saude/temas/astigmatismo>>. Acesso em: 25 de março de 2021.

Como tratar os 7 problemas de visão mais comuns- **Hipermetropia**. Disponível em <<https://www.google.com/amp/s/www.tuasaude.com/como-tratar-os-7-problemas-de-visao-mais-comuns/amp/>>. Acesso em: 25 de março de 2021.

Hipermetropia: o que é e principais sintomas. Disponível em <<https://www.google.com/amp/s/www.tuasaude.com/hipermetropia/amp/>> Acesso em: 25 de março de 2021.

Como tratar os 7 problemas de visão mais comuns- **Miopia**. Disponível em <<https://www.google.com/amp/s/www.tuasaude.com/como-tratar-os-7-problemas-de-visao-mais-comuns/amp/>>. Acesso em: 25 de março de 2021.

Médico de olhos- Miopia: o que é, causas, sintomas e tratamento. Disponível em <https://medicosdeolhos.com.br/miopia-o-que-e-causas-sintomas-e-tratamento/#>>. Acesso em: 25 de março de 2021.

LASIK - Cirurgia refrativa. Disponível em <https://www.saudebemestar.pt/pt/clinica/oftalmologia/lasik/>>. Acesso em: 25 de março de 2021.

História da máscara de solda. Disponível em <https://www.profissionaldoaco.com.br/materia/historia-da-mascara-de-solda#>>. Acesso em: 25 de março de 2021.

Inventoras que mudaram o mundo. Disponível em <https://www.anf.org.br/inventoras-que-mudaram-o-mundo/>>. Acesso em: 25 de março de 2021.

Visão hospital dos olhos- Os primeiros óculos de grau. Disponível em <https://visaohospitaldeolhos.com.br/arquivos/blog/os-primeiros-oculos#>>. Acesso em: 25 de março de 2021.

Olho humano- lente de contato. Disponível em <https://olhohumano.com.br/2021/03/26/lente-de-contato/>>. Acesso em: 25 de março de 2021.

Quem inventou o óculos? Veja a história completa. Disponível em <https://lenscope.com.br/blog/quem-inventou-o-oculos/amp/>>. Acesso em: 25 de março de 2021.

3D a evolução dos óculos especiais. Disponível em <https://www.google.com/search?> Acesso em: 25 de março de 2021

Aprenda como fazer óculos 3D em casa. Disponível em <https://youtu.be/-HeLOAyMbQ0>>. Acesso em: 25 de março de 2021.

## Etapa 2 – Implicações para uma respiração saudável

**Tema:** Câncer de pulmão

**Número de aulas:** 1 hora/aula

**Objetivo:**

- Compreender a dependência do bem-estar do pulmão para a saúde;
- Entender como o câncer de pulmão se desenvolve;

- Elencar a importância de saber os sintomas do câncer de pulmão, da busca pelo diagnóstico precoce e por tratamentos.

**Justificativa:** Partindo da ideia de que o sistema respiratório, como um todo, tenha sido apresentado ao conhecimento dos alunos em aulas anteriores, esse plano centraliza uma temática importante a ser debatida, o diagnóstico do câncer de pulmão e tratamentos para a qualidade do órgão fundamental do sistema respiratório.

### **Metodologia:**

1º momento (5 minutos): A introdução à temática trabalhada será feita com a apresentação da física negra Valerie Thomas.

Thomas criou, no ano de 1977, um experimento para observar como a posição de um espelho côncavo afetaria o objeto refletido. Ela acreditava que se essas imagens tridimensionais realistas pudessem ser exibidas e transmitidas, melhorias significativas poderiam ser feitas no campo do vídeo e da televisão. Em 1980, a física foi responsável por criar e simular a aparência 3D do lançador fantasma e solicitou uma patente. Esta invenção foi usada pela NASA de 1964 a 1995, onde Thomas trabalhou como analista de dados e gerente de projetos. A contribuição de Valerie Thomas para o transmissor de ilusão também pode ser chamada de tecnologia 3D inicial, que é a premissa do princípio de operação da tecnologia 3D.

Esses estudos possibilitam que hoje, por exemplo, possa ser realizada a reconstrução em 3D de uma tomografia. O que contribui para um amplo estudo e entendimento sobre os processos de desenvolvimento do câncer, bem como dos tratamentos.

2º momento (40 minutos): Aula teórica em que as temáticas serão apresentadas em formato de fluxograma. Com a proposta da construção coletiva, poderão ser abordados aspectos acerca das causas do câncer de pulmão, como essa doença se desenvolve no nosso corpo, aspectos da composição e funcionamento do pulmão dentre outros apontados pelos estudantes. Durante essa construção, espaços de diálogos serão possibilitados para contribuição e construção de conhecimento entre a turma.

Nessa aula, outras cientistas serão apresentadas. Jane Cook foi uma médica oncologista, pioneira no tratamento e pesquisa do câncer e cirurgia, com grandes contribuições de pesquisas para a quimioterapia. Além dela, Jewel Plummer Cobb, Alma Levantar e Simone Maia Evaristo, foram cientistas que também tiveram pioneirismo relacionados a diversos campos do estudo em diferentes tipos de cânceres. Atualmente, a brasileira Simone Maia Evaristo . supervisora na área de ensino técnico do Instituto Nacional do Câncer (INCA) e sua missão tem sido divulgar o papel do controle de cânceres

### **Referencial teórico:**

O câncer de pulmão é uma doença caracterizada pelo crescimento celular descontrolado em tecidos do pulmão. Principais tipos de câncer no pulmão:

- Adenocarcinoma (AC): Se caracteriza por um tumor maligno que pode atingir quase todos os órgãos do corpo, como os pulmões, intestinos, pâncreas, fígado, colo do útero, dentre outros. Dizemos que o adenocarcinoma é um tumor derivado das células glandulares epiteliais secretoras.
- Carcinoma de pulmão de célula escamosa (CPCE): Cerca de um quarto dos casos de câncer de pulmão se enquadram nesta categoria. Ele começa nas células que revestem as vias aéreas internas dos pulmões (alvéolos).
- Carcinoma de pulmão de grandes células (CPGP): Pode ser encontrado em qualquer lugar no pulmão. Ele cresce e se espalha mais depressa do que outros tipos de câncer de células não pequenas. Isso pode torná-lo mais difícil de tratar. É responsável por 10% a 15% dos cânceres do pulmão.
- Carcinoma de pulmão pequenas células (CPPC): Quase todos os casos de CPPC são causados pelo tabagismo. Ele se localiza a maior parte das vezes centralmente nos pulmões e tem crescimento muito rápido e agressivo, o que significa que se espalha cedo para locais distantes do corpo.

Causas comuns do câncer de pulmão

- Tabagismo: O tabagismo é a principal causa do câncer de pulmão. Pelo menos 80% das mortes por câncer de pulmão são causadas pelo fumo, e muitas outras são provocadas pela exposição ao fumo passivo.
- Câncer de pulmão em não fumantes: É raro alguém que nunca fumou ser diagnosticado com câncer de pulmão de pequenas células, mas pode ocorrer. Pode ser causado pela exposição ao radônio, fumo passivo, poluição do ar ou outros fatores. A exposição ocupacional ao amianto, escape dos motores diesel ou outros produtos químicos também pode causar câncer de pulmão em pessoas que não fumam.
- Alterações genéticas: Pesquisadores já têm conhecimento de que alguns dos fatores de risco para o câncer de pulmão podem causar determinadas alterações no DNA das células do pulmão. Essas mudanças podem provocar um crescimento anormal das células e, às vezes, o câncer.
- Alterações genéticas hereditárias: Algumas pessoas herdam mutações no DNA de seus pais, e aumentam o risco de desenvolver certos tipos de câncer. Outras herdam uma alteração permitindo que certas substâncias químicas no organismo, como as encontradas na fumaça do tabaco, possam aumentar seu risco de desenvolver câncer de pulmão.
- Alterações genéticas adquiridas: Alterações genéticas relacionadas ao câncer de pulmão são geralmente adquiridas durante a vida. Mutações adquiridas em células pulmonares muitas vezes são devido a fatores ambientais, como produtos químicos causadores de câncer no fumo do tabaco. Mas algumas alterações genéticas podem ser devido a eventos aleatórios que às vezes acontecem dentro de uma célula, sem uma causa externa.

Diagnóstico: Confirmado por uma biópsia

- Broncoscopia: A broncoscopia é feita através da introdução na boca ou no nariz de um tubo, designado broncoscópio que possui na sua extremidade uma câmara de vídeo e uma fonte de luz fria.
- Biópsia guiada por TC: Biópsias de lesões pulmonares com agulha grossa guiadas por tomografia computadorizada.

## Tratamento

- **Quimioterapia:** O termo refere-se à quimioterapia antineoplásica, ou seja, o uso de drogas antineoplásicas para o tratamento do câncer com objetivo de impedir o crescimento do tumor.
- **Radioterapia:** É um tratamento contra o câncer que tem como objetivo destruir ou impedir o crescimento das células tumorais por meio da aplicação de radiação, que é semelhante à utilizada nos exames de raio-X, diretamente no tumor;
- **Cirurgia:** Diferentes técnicas cirúrgicas podem ser utilizadas para tratar e, possivelmente, curar o câncer de pulmão de não pequenas células. São elas: Pneumectomia ou pneumectomia, lobectomia, segmentectomia ou ressecção em cunha, ressecção sleeve e cirurgia torácica videoassistida.
  1. **Pneumectomia ou pneumectomia:** Esse procedimento consiste na retirada de todo o pulmão, se o tumor estiver localizado próximo ao centro do tórax.
  2. **Lobectomia:** Consiste na remoção do lobo inteiro do pulmão que contém o tumor.
  3. **Segmentectomia ou ressecção em cunha:** Neste procedimento apenas parte do lobo é removido. Essa técnica é realizada se o paciente não tem função pulmonar suficiente para suportar a retirada do lobo inteiro.
  4. **Ressecção sleeve:** Esse procedimento pode ser realizado para tratar alguns cânceres localizados nas vias aéreas. O cirurgião pode realizar este procedimento em vez de uma pneumectomia para preservar mais a função pulmonar.
  5. **Cirurgia torácica videoassistida:** A cirurgia torácica videoassistida, também denominada toracoscopia, é um procedimento usado com mais frequência no tratamento do câncer de pulmão em estágio inicial. Nesse procedimento são feitas incisões menores, o paciente geralmente tem um tempo

6. de internação menor e menos complicações do que na toracotomia.

### Referências da Etapa 2:

Mulheres em STEAM — Valerie Thomas, de analista de dados a inventora da tecnologia 3D. Disponível em <<https://medium.com/institutohub/mulheres-em-steam-valerie-thomas-de-analista-de-dados-a-inventora-da-tecnologia-3d-1b569fbb6572>>. Acesso em: 25 de março de 2021.

Jane C. Wright. Disponível em <[https://pt.m.wikipedia.org/wiki/Jane\\_C.\\_Wright#](https://pt.m.wikipedia.org/wiki/Jane_C._Wright#)>. Acesso em: 25 de março de 2021.

Instituto oncogua: Tipos de câncer de pulmão. Disponível em <<http://www.oncogua.org.br/mobile/conteudo/tipos-de-cancer-de-pulmao/1577/196/>>. Acesso em: 25 de março de 2021.

Instituto oncogua: Causas de câncer de pulmão. Disponível em <<http://www.oncogua.org.br/mobile/conteudo/causas-do-cancer-de-pulmao/6438/1070/#>>. Acesso em: 25 de março de 2021.

Hospital São Francisco- Broncoscopia. Disponível em <<https://www.hsf.com.br/broncoscopia/#>>. Acesso em: 25 de março de 2021.

Oncologia: Quimioterapia. Disponível em <<https://www.einstein.br/especialidades/oncologia/exames-tratamentos/quimioterapia>>. Acesso em: 25 de março de 2021.

Tua saúde: O que é a Radioterapia, efeitos colaterais e quando é indicada. Disponível em <<https://www.google.com/amp/s/www.tuasaude.com/radioterapia/amp/>>. Acesso em: 25 de março de 2021.

Instituto oncogua: Cirurgia de câncer de pulmão. Disponível em <<http://www.oncogua.org.br/mobile/conteudo/cirurgia-do-cancer-de-pulmao-de-nao-pequenas-celulas/1569/1220/>>. Acesso em: 25 de março de 2021.

### Etapa 3- Sistema reprodutor e a endometriose

**Tema:** Endometriose

**Número de aulas:** 2 horas/aula

**Objetivo:**

- Possibilitar aos alunos, a compreensão da relação entre a doença endometriose e as impossibilidades do sistema reprodutor;
- Elencar a importância do conhecimento do corpo, e de consultas periódicas;
- Estimular o interesse dos estudantes pela ciência e o respeito ao corpo feminino.

**Justificativa:** Ao falarmos sobre o sistema reprodutor, existe a necessidade de explicitar a função de cada órgão, tanto do sistema reprodutor feminino, quanto do masculino. Nesse viés, é importante trazer para esse estudo, uma das doenças que mais atinge o útero, um dos principais órgãos do sistema reprodutor feminino. E ainda, através desse estudo, referenciar contribuições brasileiras, necessárias para o desenvolvimento da ciência.

**Metodologia:**

**1ª aula**

1º momento (45 minutos): Será apresentada a turma uma reportagem da Revista Abril “Endometriose: a doença que afeta 15% das mulheres” como forma de convidar a turma a dialogar sobre essa temática. É importante que haja espaço de fala, principalmente para as meninas da turma. A reportagem aponta para os problemas que as mulheres que sofrem dessa doença enfrentam e assim, servirá de pano de fundo para introduzir os estudos de mais uma cientista negra, brasileira: Georgia Sampaio (Figura 2), e suas contribuições de estudos relacionados à endometriose. Essa apresentação será feita em uma roda de conversa com os alunos, possibilitando que os mesmos tragam dúvidas sobre a temática ao longo da abordagem.



Figura 2 – Georgia Sampaio

Fonte: <https://www.google.com/amp/s/catracalivre.com.br/cidadania/georgia-gabriela-jovem-cientista-que-brilha-em-stanford/amp/>

Nascida em Feira de Santana (BA), Georgia conseguiu cursar parte de seus estudos em colégio particular graças a bolsas e sempre se mostrou curiosa e interessada em ciência e tecnologia. Não é à toa que, após muito

pesquisar e pensar sobre o tema, conseguiu desenvolver a base de um diagnóstico mais barato e rápido para a doença, o que lhe garantiu um prêmio em um programa de ideias inovadoras na Universidade de Harvard, nos EUA.

Para a estudante, um diagnóstico barato serve para dar acessibilidade a pessoas que não podem pagar caro pelo exame de imagem, como sua tia (referência para a suas pesquisas). Pesquisando, descobriu que marcadores menos invasivos, além do exame de sangue, também podem indicar a doença, como o exame de urina ou saliva. Os exames laboratoriais, segundo ela, procuram modificações biológicas, em vez de modificações visuais.

## **2ª aula**

1º momento (10 minutos): Como forma de contextualizar o aprendizado e as prováveis dúvidas que emergiram, alguns aspectos acerca do sistema reprodutor feminino serão abordados. Para isso, serão apresentadas, através de representações ilustradas, o conjunto de órgãos internos e externos, e a função de cada um deles nesse sistema.

2º momento (15 minutos): Apresentar, através de vídeo explicativo, a endometriose, os sintomas e tratamentos. Durante a exposição dessa apresentação, abrir espaços para diálogo com os alunos. Incentiva-se a construção de indagações que possam ser propostas em diferentes momentos do vídeo.

Dr DRAUZIO VARELLA EXPLICA O QUE É ENDOMETRIOSE, vídeo disponível em: <https://youtu.be/jMbgMJRc5pE>

3º momento (20 minutos): Fazer um debate com a turma sobre a importância do diagnóstico, relatando a considerável contribuição de Geórgia Sampaio para um diagnóstico mais precoce e tratamento eficaz.

### **Referencial teórico:**

O sistema reprodutor feminino é responsável pela produção dos hormônios progesterona e estrógeno e também pela produção dos gametas femininos. Além disso, é nesse sistema que encontramos o útero, órgão em que ocorre o desenvolvimento do bebê durante a gestação e também, através do endométrio, o desenvolvimento da endometriose. (Que será estudado na aula seguinte).

### **Órgãos externos do sistema reprodutor feminino**

Lábios maiores: são dobras cutâneas ricas em tecido adiposo que protege e circundam o resto da vulva.

Lábios pequenos: essas estruturas são dobras da mucosa vaginal que limitam a abertura da vagina e da uretra.

Clitóris: uma estrutura homóloga ao pênis. Ele também tem um corpo ereto com clitóris, glândula e prepúcio em suas extremidades. Durante a excitação sexual, esse órgão fica cheio de sangue. É uma das partes mais sensíveis do corpo feminino, fato que pode ser explicado pelo grande número de terminações nervosas.

### **Órgãos internos do sistema reprodutor feminino**

O sistema reprodutor feminino possui ovários, trompas de Falópio, útero e vagina como órgãos internos.

**Ovário:** o ovário é uma estrutura em forma de amêndoa cuja função é produzir gametas femininos (oócitos secundários) e hormônios femininos (estrogênio e progesterona). O folículo está localizado na área cortical do ovário. O folículo é um grupo de oócitos e células circundantes. Os folículos maduros se rompem e liberam oócitos durante a ovulação. A ovulação ocorre por volta do 14º dia do ciclo de 28 dias. Quando o folículo se rompe, o corpo lúteo é formado, que também secreta progesterona e estrogênio.

**Tubo uterino:** o tubo uterino é um tubo muscular com cerca de 12 cm de comprimento. Uma extremidade se abre na cavidade peritoneal perto do ovário e a outra extremidade se abre no útero. A parte próxima ao ovário possui uma espécie alongada chamada fímbrias. A fertilização geralmente ocorre na trompa de Falópio. As contrações peristálticas e cílios presentes neste órgão ajudam a transportar os óvulos para o útero.

**Útero:** o útero é um órgão em forma de pêra com três partes principais: o corpo, a parte inferior e o colo do útero. Sua parede é composta por três camadas: a camada mais externa é a fina camada serosa, a camada média é o miométrio formado pelo músculo liso e a camada mais interna é o endométrio

Durante a menstruação, a última camada de vasos sanguíneos ricos é parcialmente eliminada. Os bebês se desenvolvem neste órgão e a endometriose também.

**Vagina:** a vagina é um órgão muscular e elástico no qual o pênis é inserido durante o acasalamento. Este órgão conecta o sistema ao exterior e é de onde a criança sai durante o parto normal.

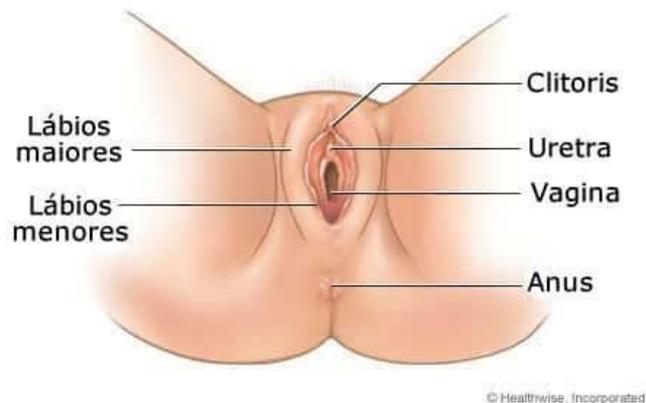


Figura 3 – Órgãos externos

Fonte: [https://www.grupoescolar.com/pesquisa/vagina.html#google\\_vignette](https://www.grupoescolar.com/pesquisa/vagina.html#google_vignette)

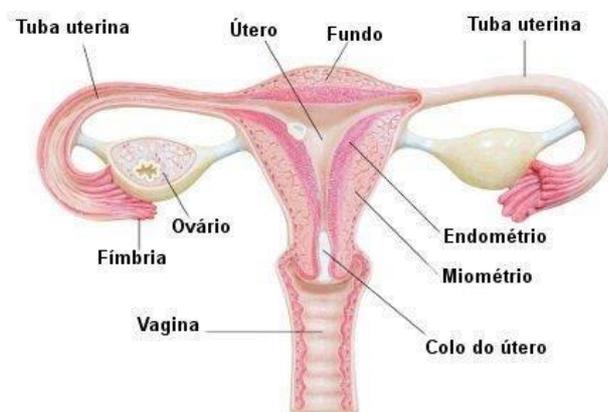


Figura 4– Órgãos internos

Fonte: <https://images.app.goo.gl/MU9i8tgwiELamFA5A>

- A endometriose é uma das doenças ginecológicas mais comuns. Afeta aproximadamente 176 milhões de pessoas em todo o mundo.

Como algumas pessoas não apresentam sintomas, o diagnóstico pode ser complicado e requer cirurgia para confirmação. Outros podem apresentar sintomas por muitos anos e consultaram alguns médicos antes de serem diagnosticados.

A endometriose não é contagiosa, nem causada por coisas que as pessoas tenham feito. Infertilidade ou infertilidade é um sintoma comum de endometriose. Duas a cinco em cada 10 pacientes com endometriose têm

algum tipo de problema de gravidez. Analisando o problema de outro ângulo, até dois quintos das mulheres que têm dificuldades durante a gravidez sofrem de endometriose.

Atenção aos sintomas físicos e acompanhamento médico são necessários.

### **Referências da Etapa 3:**

A história da brasileira de 19 anos que desenvolveu um método rápido e barato para diagnosticar doenças no útero. Disponível em <<https://www.hypeness.com.br/2015/10/a-historia-da-brasileira-de-19-anos-que-desenvolveu-um-metodo-rapido-e-barato-para-diagnosticar-endometriose/>>. Acesso em: 25 de março de 2021.

GEORGIA, 19, QUER MUDAR O MUNDO. COMEÇOU CRIANDO UM DIAGNÓSTICO MAIS BARATO DA ENDOMETRIOSE. Disponível em <<https://www.projtodraft.com/georgia-19-quer-mudar-o-mundo-comecou-criando-um-diagnostico-mais-barato-da-endometriose/>>. Acesso em: 25 de março de 2021.

Biologia Net- Sistema reprodutor feminino. Disponível em <<https://m.biologianet.com/anatomia-fisiologia-animal/sistema-reprodutor-feminino.htm>>. Acesso em: 01 de abril de 2021.

Hello Clue- Tudo o que você precisa saber sobre endometriose: mitos e verdades. Disponível em <<https://helloclue.com/pt/artigos/ciclo-a-z/tudo-o-que-voce-precisa-saber-sobre-endometriose-mitos-e-verdades>>. Acesso em: 07 de abril de 2021.

Endometriose: a doença que afeta até 15% das mulheres. Disponível em: <https://boaforma.abril.com.br/equilibrio/endometriose/>>. Acesso em: 01 de abril de 2021.

## Etapa 4 – Nutrição e excreção: nutrindo o corpo e a mente

**Tema:** Proteínas – alimentação no processo digestório

**Número de aulas:** 1 hora/aula

### **Objetivo:**

- Construir o conhecimento para auxiliar no bem-estar corporal;
- Compreender a necessidade de proteínas para o corpo humano;
- Proporcionar o conhecimento do sistema de digestão dos alimentos, associado a necessidade de uma boa alimentação.

**Justificativa:** Partindo da ideia de que o sistema digestório deve ser apresentado aos alunos, este plano de aula visa combinar esse saber com a importância de uma alimentação de qualidade para auxiliar nesse processo. As proteínas são extremamente necessárias para nosso corpo e também para o sistema digestório, isso motiva a associação ao conteúdo e possibilita que seja uma temática desencadeada por estudos que relacionam a mulher negra na ciência, como é o caso de Flammie Pansy, que estará presente no estudo.

### **Metodologia:**

1º momento (15 minutos): Para desencadear o plano de aula, será apresentada aos alunos Flammie Pansy (Figura 5), primeira mulher negra a se tornar nutricionista, que centrou suas pesquisas em temas como os níveis de exigências de proteína em adultos, a alimentação adequada de crianças negras e a importância das experiências de enriquecimento pré-escolar para as crianças. Além disso, é importante destacar que a nutrição é o processo bioquímico e fisiológico pelo qual um organismo usa o alimento para sustentar sua vida. Inclui ingestão, absorção, assimilação, biossíntese, catabolismo e excreção.



**Figura 5**– Flemmie Pansy

**Fonte:** <https://www.engineergirl.org/131493/Showcase-of-Women-in-Science-Math>

Promover um estudo acerca de um dos temas que Pansy centrou em pesquisar, que são os níveis de exigências de proteínas em adultos, estudar quais são esses níveis, qual a importância da atuação das proteínas para o nosso corpo. De forma teórica, serão apresentados os benefícios e necessidades de proteínas para o ser humano.

2º momento (15 minutos): Associar a importância das proteínas para o sistema digestório através de um vídeo explicativo sobre o sistema digestório e enzimas digestivas, e a implicação da ação das proteínas nesse processo.

SISTEMA DIGESTÓRIO E ENZIMAS DIGESTIVAS, vídeo disponível em: <https://youtu.be/rRWjF2etApl>

3º momento (15 minutos): Sugerir que os alunos façam uma tabela, com os alimentos que consomem no dia a dia e pesquisem quais desses alimentos são os mais ricos em proteínas. Tendo assim, uma noção do quanto de proteínas são ingeridas por dia e compreendendo suas necessidades, para o bom funcionamento do corpo. Após, os estudantes poderão compartilhar com seus colegas suas listas diárias e, de forma conjunta, discutir de que maneiras ele pode ser adaptado para atender as demandas nutricionais daquele estudante.

Como atividade extra, os estudantes serão estimulados a pensarem sobre o veganismo, isto é, como as pessoas que optam pela não ingestão de proteína animal ingerem proteínas?

### **Referencial teórico:**

#### Importância das proteínas para o corpo humano

A proteína é um nutriente necessário para que sejam produzidas partes essenciais do corpo humano (como músculos, hormônios, tecidos, pele e cabelo). Além disso, a proteína é um neurotransmissor, responsável por transmitir os impulsos nervosos, esses impulsos formam os comandos da mente para o movimento corporal.

A proteína é um nutriente em um alimento, como carne, peixe, ovos e laticínios, bem como em alimentos derivados de plantas, como soja, feijão, amendoim, gergelim e lentilhas. Porque é importante o consumo de proteínas?

#### **1. Produzir massa muscular**

A proteína é um nutriente essencial para a manutenção e aumento da massa muscular, pois para o crescimento muscular, além da prática regular de exercícios físicos, é necessário ingerir quantidades suficientes de proteínas de alta qualidade, as encontradas em alimentos de origem animal, como as carnes, frango e ovos. A quantidade de proteína consumida pela hipertrofia varia de acordo com o peso corporal e o tipo e quantidade de exercício físico realizado..

#### **2. Produzir anticorpos**

Os anticorpos e as células de defesa do corpo humano são feitos de proteínas. Se não houver ingestão suficiente de nutrientes, o sistema imunológico se enfraquecerá e o corpo humano ficará mais suscetível a doenças e infecções. Além de obter proteína suficiente, outros nutrientes (como zinco, selênio e ômega-3) também são importantes para manter uma boa imunidade.

#### **3. Manter pele e cabelos saudáveis**

A proteína é responsável pela formação do colágeno, que dá à pele uma sensação de firmeza e evita rugas e marcas de expressão. Além disso, a queratina, principal ingrediente do cabelo, também é uma proteína, por isso um cabelo saudável precisa desse nutriente. É importante lembrar que alimentos

naturalmente ricos em proteínas (como carne e ovos) são os principais responsáveis pela produção de colágeno e queratina, portanto, não há necessidade de se concentrar em alimentos ou suplementos de colágeno.

#### **4. Equilibrar os hormônios**

O hormônio também é uma substância formada por proteínas no corpo humano, por isso, para manter um bom equilíbrio hormonal, é necessário ingerir adequadamente esse nutriente. As alterações hormonais podem causar problemas como a síndrome dos ovários policísticos, estresse ou ansiedade, e uma dieta balanceada é essencial para melhorar os sintomas e tratar doenças.

#### **5. Manter um bom sistema nervoso**

Neurotransmissores como a epinefrina e a acetilcolina são feitos de proteínas e são responsáveis pela transmissão dos impulsos nervosos. Esses impulsos geram pensamentos, emoções e comandos que fazem todo o corpo se mover e funcionar normalmente.

#### **6. Recuperação de feridas e cirurgias**

A proteína é a principal base para a formação de novos tecidos e é necessária para a recuperação de feridas e incisões cirúrgicas. Eles constituem uma parte importante do corpo humano, como vasos sanguíneos, tecido conjuntivo, células, colágeno e pele. É importante consumir proteína suficiente após operações importantes (como cirurgia cardíaca e transplante de órgãos).

#### **7. Transportar oxigênio**

As hemácias são as células responsáveis pelo transporte do oxigênio no sangue e são compostas por proteínas, por isso o baixo consumo desse nutriente pode causar problemas como anemia, fraqueza, palidez e falta de disposição.

#### **8. Fornecer energia**

Além de carboidratos e gorduras, a proteína também pode ser usada como matriz para gerar energia no corpo e regular o açúcar no sangue, principalmente em uma dieta pobre em carboidratos. Cada grama de proteína fornece 4 kcal, que é o mesmo que as calorias fornecidas pelos carboidratos.

#### **9. Manter a saúde das articulações**

As articulações são formadas por tendões e há uma grande quantidade de colágeno. O colágeno pode atuar como um tampão entre os ossos para evitar

abrasão e dor nos ossos. Portanto, como o colágeno é feito de proteínas, ele também é importante para manter uma boa saúde articular e prevenir lesões durante o exercício físico, que exerce muita pressão sobre as articulações.

## **10. Digerir e absorver os alimentos**

O suco gástrico e as enzimas digestivas são compostas por proteínas, responsáveis por quebrar os alimentos em partículas menores, que são então absorvidas pelo intestino. Além disso, as células intestinais possuem transportadores formados por proteínas, e seus transportadores podem permitir que os nutrientes digeridos entrem no corpo humano.

### **Quantidade de proteínas que se deve comer por dia**

A quantidade necessária de proteínas que se deve comer por dia varia de acordo com o peso da pessoa e com a atividade física praticada. Por exemplo, um adulto que:

- Não pratica atividade física necessita de 0,8 g de proteína por cada kg de peso;
- Pratica atividade física leve precisa de 1,1 a 1,6 g de proteína por kg de peso;
- Pratica musculação necessita de 1,5 a 2 g de proteína por kg de peso.

Isso significa que um praticante de musculação com 70 kg precisa ingerir 105 g a 140 g de proteína, que deve ser distribuída ao longo do dia para ter um bom resultado de manutenção e produção de massa muscular.

### **Referências da Etapa 4:**

Flemmie Pansy Kittrell. Disponível em <[https://en.m.wikipedia.org/wiki/Flemmie\\_Pansy\\_Kittrell](https://en.m.wikipedia.org/wiki/Flemmie_Pansy_Kittrell)>. Acesso em: 25 de março de 2021.

Tua saúde: Para que servem as proteínas (e 10 motivos para comer). Disponível

em <<https://www.google.com/amp/s/www.tuasaude.com/beneficios-das-proteinas/amp/>>. Acesso em: 27 de março de 2021.

## Etapa 5 – Cuidado com a alimentação. Olha o coração!

**Tema:** Relação entre dieta e ataque cardíaco

**Número de aulas:** 1 hora/aula

### **Objetivo:**

- Salientar a importância dos cuidados alimentares, associando a saúde e bem estar;
- Contribuir com a perspectiva de qualidade de vida.

**Justificativa:** Seguindo o processo de construção sobre o sistema cardiovascular, e partindo da convicção de que os alunos têm o conhecimento sobre os órgãos que constituem e atuam no sistema, os estudos desse plano são voltados aos cuidados necessários com a alimentação, buscando compreender os estudos realizados que relacionam uma dieta de qualidade com a redução de ataques cardíacos.

### **Metodologia:**

1º momento (10 minutos): Desencadear a etapa cinco através da perspectiva de estudos da bioquímica negra Marie Maynard Daly, que fez contribuições importantes em quatro áreas de pesquisa: a química das histonas, a síntese de proteínas, as relações entre o colesterol e a hipertensão, e a captação de creatina pelas células musculares. Destacando a área de pesquisa sobre as relações entre o colesterol e a hipertensão.

Daly (Figura 6) foi a primeira a estabelecer que a hipertensão era um precursor da aterosclerose, e a primeira a identificar uma relação entre o colesterol e artérias obstruídas, uma descoberta importante para a compreensão de como ocorrem os ataques cardíacos. Ela mostrou que a ingestão elevada de colesterol na dieta leva ao entupimento das artérias e que a hipertensão acelera esse efeito.



**Figura 6 – Marie Maynard Daly**

**Fonte:** <http://www.spartanburgsciencecenter.org/2020/04/29/dr-marie-maynard-daly-and-the-human-heart/>

2º momento (25 minutos): Atividade experimental para compreender o funcionamento do coração e a interrupção de funções, ocasionadas pelo colesterol.

#### **Material**

- Uma jarra ou copo;
- Dois canudos;
- Um balão;
- Um espeto ou palito;
- Uma tesoura;
- Água;

#### **Modo de fazer**

1º Adicionar água ao jarro: Para construir o próprio modelo de coração, começar enchendo o jarro ou copo pela metade com um pouco de água;

2º Cortar balão: Cortar cerca de uma polegada do balão - na extremidade do bico;

3º Pegar os palitos: Puxar o balão sobre a abertura do frasco e fazer dois orifícios minúsculos, no balão esticado, com um espeto ou palito;

4º Adicionar os canudos: Os dois canudos irão para esses buracos; O modelo está pronto! Agora é discutir os conhecimentos com ele. Pressione o centro do balão. O que acontece?

3º momento (10 minutos): Após a compreensão de como a obstrução do sistema cardiovascular é feita, por interferência do colesterol, a atividade sugerida para os alunos é pesquisa e construção de duas tabelas, uma com alimentos que auxiliam na diminuição de colesterol (que devem ser priorizadas na alimentação), e outra com alimentos que contribuem para o aumento do colesterol (sendo assim, devem ser repensadas em estar na alimentação).

### **Referencial teórico:**

O colesterol é um tipo de gordura que faz parte da estrutura das células cerebrais, nervos, músculos, pele, fígado, intestinos e coração. Isso é muito importante para a formação de hormônios e até mesmo de ácidos biliares, que auxiliam na digestão das gorduras alimentares. No entanto, é preciso comer de forma balanceada para manter uma dieta normal. Existem dois tipos principais de colesterol: HDL (conhecido como "colesterol bom") e LDL (conhecido como "colesterol ruim"). Quando o corpo está desequilibrado, o colesterol se torna um fator de risco vascular e aumenta a incidência de acidente vascular cerebral, morte súbita e doença cardíaca coronária. O desenvolvimento dessas doenças está relacionado a uma variedade de fatores de risco, como obesidade, colesterol elevado, hipertensão arterial, diabetes e tabagismo. Uma dieta saudável e exercícios físicos podem ajudar a controlar esses fatores de risco.

Comer diariamente alguns alimentos, como aveia, amendoim, trigo e azeite de oliva, ajuda a prevenir o diabetes tipo 2, pois pode controlar os níveis de glicose no sangue e baixar o colesterol, promovendo o bem-estar e a qualidade de vida das pessoas.

### **Referências da Etapa 5:**

Marie Maynard Daly. Disponível em <[https://pt.qaz.wiki/wiki/Marie\\_Maynard\\_Daly](https://pt.qaz.wiki/wiki/Marie_Maynard_Daly)>. Acesso em: 27 de março de 2021.

Dra. Marie Maynard Daly e o Coração Humano. Disponível em <<http://www.spartanburgsciencecenter.org/2020/04/29/dr-marie-maynard-daly-and-the-human-heart/>>. Acesso em: 27 de março de 2021.

Sociedade brasileira de diabetes: Dia Nacional de Combate ao Colesterol. Disponível em <<https://www.diabetes.org.br/publico/noticias-nutricao/2113-colesterol-e-alimentacao>>. Acesso em: 07 de abril de 2021.

Tua saúde: Alimentos que Previnem a Diabetes. Disponível em <<https://www.google.com/amp/s/www.tuasaude.com/alimentos-que-previnem-a-diabetes/amp/>>. Acesso em: 07 de abril de 2021.

## Etapa 6 – Bessie Blount Griffin: voluntária da acessibilidade

**Tema:** Próteses e equipamentos que auxiliam amputados

**Número de aulas:** 1 hora/aula

### **Objetivo:**

- Propiciar o conhecimento através da história;
- Salientar a importância que ações podem ser essenciais na vida de alguém, e para o desenvolvimento da ciência, e de novas possibilidades.

**Justificativa:** Este plano abrange a necessidade de se falar sobre invenções e estudos que propiciem a pessoas um desenvolvimento na vida no que tange a possibilidades de locomoção, alimentação e outras vivências, e que por algum motivo possam ter perdido estas capacidades. Além disso, esse plano de aula é resultante da perspectiva de uma cientista voluntária humanitária.

### **Metodologia:**

1º momento (25 minutos): Organizar uma roda de conversa com os alunos, com o propósito de apresentar a história e contribuições da enfermeira, fisioterapeuta, inventora e cientista negra Bessie Blount Griffin.

Após apresentar a história de Blount (Figura 7), questionar os alunos: qual a importância do olhar ao próximo? O que pode ter significado para esses soldados a sua retomada da independência? na atualidade, quais seriam as maiores necessidades de pessoas amputadas? Quais invenções poderiam ser eficazes para auxiliar essas pessoas?



Figura 7 – Bessie Blount Griffin

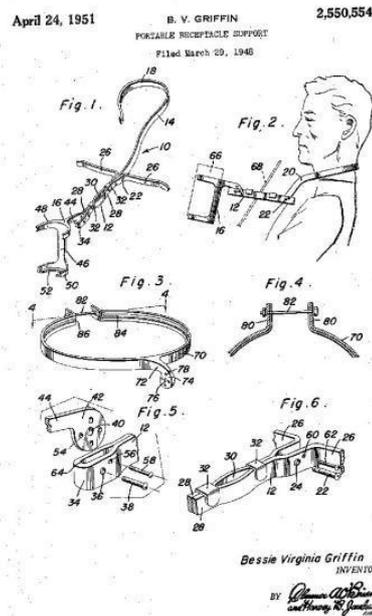
Fonte: <https://mujeresconciencia.com/2019/03/01/bessie-blount-griffin-una-mujer-negra-puede-inventar-algo-en-beneficio-de-la-humanidad/>

Na época em que Blount se formou e era fisioterapeuta, a Segunda Guerra Mundial estava terminando e muitos soldados veteranos estavam voltando para casa. Muitos desses soldados voltaram amputados ou tiveram outras complicações graves de saúde.

Blount interveio e se especializou em cuidar de soldados que perderam as funções motoras das mãos e dos pés, tornando-se uma enfermeira voluntária. Um dos maiores desafios para as pessoas que perdem as funções motoras das mãos é comer. Blount se deparou com muitos soldados expressando seu desejo e necessidade de poder se alimentar e não ter que depender de alguém para alimentá-los, pois isso diminui seu senso de independência e autoestima. Para resolver esse problema, Blount inventou uma máquina especializada que alimenta automaticamente a pessoa por meio de um tubo. Cada vez que a pessoa mordida o tubo, a máquina distribuía a próxima porção de comida através do tubo para que eles comessem (Lemelson-MIT). Isso permitia que os soldados comessem em seu próprio ritmo e aumentava sua autoestima.

Alguns anos depois, Blount aprimorou sua invenção, tornando a máquina mais simples, fazendo com que toda a máquina fosse conectada ao paciente por meio de um suporte para pescoço. Outra invenção de Blount foi um suporte de receptáculo portátil. Envolveria um dispositivo (Figura 8) que poderia ficar

pendurado no pescoço de uma pessoa com um acessório que sustentava uma xícara ou tigela



**Figura 8** – Acessório que segurava copo e tigela

**Fonte:** <https://mulheresconsciencia.com/2019/03/01/bessie-blount-griffin-una-mujer-negra-puede-inventar-algo-en-beneficio-de-la-humanidad/>

2º momento (20 minutos): Sugerir que os alunos elaborem equipamentos e /ou próteses (não existentes) que poderiam auxiliar a locomoção e a independência de uma pessoa amputada ou qualquer outro problema relacionado à locomoção e sustentação do corpo. Essa atividade visa gerar um olhar humanitário dos alunos, para situações que por vezes passam despercebidas, por não ter relação direta com sua autonomia.

### **Referencial teórico:**

O sistema de movimento humano é um conjunto responsável por gerar movimentos como caminhar, correr, pular e mover os braços. É formado por músculos, ossos e articulações. Ou seja, é formado pela estrutura óssea e muscular. Esse sistema é responsável pelo movimento e deslocamento do nosso corpo. Além disso, também pode garantir o suporte das partes moles do corpo e a proteção dos órgãos internos. Nossos ossos também podem garantir a produção de células sanguíneas e servir como local de armazenamento de

sal. Esportes como o futebol exige concentração, força, domínio do movimento, flexibilidade, equilíbrio e agilidade. Muitas outras atividades da vida diária também exigem controle estrito da coordenação e precisão dos movimentos.

O procedimento de exercícios pode ser afetado por diversos fatores, como postura inadequada, alimentação inadequada ou até exercício físico incorreto.

Alguns estudos são voltados à elaboração e construção de próteses e outros equipamentos, que auxiliam na locomoção e atividade, de amputados por exemplo.

### **Referências da Etapa 6:**

Bessie Blount Griffin, fisioterapeuta e inventora. Disponível em <<https://americacomesalive.com/bessie-blount-griffin-physical-therapist-and-inventor/>>. Acesso em: 27 de março de 2021.

Bessie Blount Griffin. Disponível em <[https://en.m.wikipedia.org/wiki/Bessie\\_Blount\\_Griffin](https://en.m.wikipedia.org/wiki/Bessie_Blount_Griffin)>. Acesso em: 27 de março de 2021.

Escola Kids: Sistema locomotor. Disponível em: <<https://www.google.com/amp/s/escolakids.uol.com.br/amp/ciencias/sistema-locomotor.htm>>. Acesso em: 07 de abril de 2021.

Planeta Biologia. Disponível em <<https://planetabiologia.com/sistema-locomotor-humano-resumo/amp/>>. Acesso em: 07 de abril de 2021.

### **Avaliação da Unidade de Aprendizagem**

O desenvolver da UA focará em uma avaliação de acordo com a interação dos alunos, oportunizando expressarem dúvidas e demonstrarem seus conhecimentos ao longo das atividades. Ao final da UA, a fim de avaliar como e o que os alunos aprenderam, propor uma avaliação que envolva as temáticas e discussões.

Sugestão de avaliação final 1: Propor que os alunos realizem uma pesquisa, que contemple outras personalidades negras, para que possam contextualizar os seus entendimentos sobre cada temática estudada.

Sugestão de avaliação final 2: Dividir a turma em grupos e designar que cada

grupo retrate, através da vivência deles e de pessoas que conhecem, a importância das pesquisas e invenções das cientistas negras apresentadas.

Sugestão de avaliação final 3: Pesquisa, relevância e invenção. A fim de estimular a ciência no âmbito escolar, propor que os alunos escolham uma temática que seja de interesse deles, realizem pesquisas, e que a atividade culmine uma invenção. Retratando a importância da investigação, pesquisa e invenção para o desenvolvimento da sociedade.

### **Discussão de resultados**

Em relação à presença negra na minha jornada escolar, pôde-se perceber que ela foi sempre minoria e em determinados momentos inexistente. O que motivou meu interesse em evidenciar mulheres negras contribuintes para a sociedade, nas diversas áreas, com a possibilidade de serem retratadas nos conteúdos curriculares.

As pesquisas, para constituir este trabalho, foram realizadas em bancos de dados da internet. Tornou-se ainda mais visível a ausência de destaque para mulheres, em especial negras, pela falta de muitas informações e um menor acervo de estudos que enobrecem a atuação das mesmas. Destaco que, durante a leitura de artigos bibliográficos ao traduzir descrições, percebi uma desvalorização do tradutor ao apresentar as cientistas no gênero masculino. São detalhes como esse, ao passar despercebidos, que tornam mulheres negras, cientistas, estudiosas e inventoras, desconhecidas.

No ensino fundamental e médio não se tinha uma preocupação em dar os créditos a autores e pesquisadores, e isso contribuiu para que personalidades de relevância não fossem pautadas em atividades escolares, o que ainda ocorre no ensino. A partir dessa percepção priorizei a elaboração da Unidade de Aprendizagem (UA), com objetivo de introduzir as evidências na construção de conhecimento, aos conteúdos de cronograma curricular, estes referentes aos sistemas do corpo humano 8º ano. Tornando-o mais científico, através das cientistas e inventoras Patricia Era Bath, Valerie Thomas, Georgia Sampaio, Flammie Pansy, Marie Maynard Daly e Bessie Blount Griffin.

A UA foi elaborada com diferentes metodologias e atividades a serem elaboradas em sala de aula, como experimentação, apresentação de vídeos, construção de materiais, leitura de texto e debates relacionados à temática

estudada. Visando uma participação efetiva, contextualizando as temáticas com destaque às personalidades negras, citadas acima.

### **Considerações finais**

O trabalho realizado, que culminou com a elaboração de uma Unidade de Aprendizagem (UA) pode permitir o reconhecimento e as percepções iniciais dos estudantes sobre as influências e implicações das mulheres negras na Ciência e, por conseguinte, no cenário educacional quando se entende que o conhecimento produzido por elas é discutido e trabalhado no ensino de Ciências. De maneira geral, a UA pode contribuir para a complexificação do pensamento dos estudantes por meio de relações desempenhadas entre os seus saberes prévios e as novas informações

Um outro aspecto a ser pontuado é que apesar de não serem retratadas em livros didáticos ou em outros materiais disponibilizados pelas escolas, é possível trabalhar diferentes temáticas relacionadas a ciência, em especial, referenciando e evidenciando mulheres negras que são cientistas, pesquisadoras, inventoras e que contribuem para a construção e evolução da história na ciência. Além disso, por meio das pesquisas realizadas no banco de dados da internet, verificou-se a necessidade de contextualizar os estudos e investigações que tratam sobre as invenções realizadas ao longo da história da humanidade no sentido de compartilhar e socializar temas importantes e atuais para a sociedade.

No âmbito escolar, é preciso que, mesmo em um ensino de modo tradicional, sejam repensadas maneiras em que o saber é construído junto aos alunos. É importante que seja adotada essa prática na sala de aula, permitindo um conhecimento mais amplo aos educandos, dando visibilidade a quem, por muito tempo, foi desconhecido. Esse tipo de abordagem educacional, proporciona aos educandos, especialmente as meninas negras, se verem em livros, pesquisas, artigos, o que pode propiciar algo muito importante, saber que, independente das lutas distintas e necessárias, existe a possibilidade de ocupação de lugar de destaque na sociedade, fazendo com que as mesmas se empoderem e que acreditem que são capazes de serem influenciadoras em várias áreas, principalmente na Ciência e na Educação. Entende-se que essa prática e esse

movimento ao se estabelecer nos processos educativos pode servir de mecanismo para desconstruir a concepção de limitação de que a mulher pode ser e espaços que podem ocupar profissionalmente e na sociedade.

### Referências:

FRANCO, L. **BBC News Brasil**. Disponível em <<https://www.bbc.com/portuguese/geral-50482127>>. Acesso em: 15 de novembro de 2020.

FRESCHI, M.; RAMOS, M. G. Unidade de aprendizagem: um processo em construção que possibilita o trânsito entre senso comum e conhecimento científico. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 8, n. 1, p. 156-170, 2009.

GALIAZZI et al., M. C. Construindo caleidoscópios: organizando unidades de aprendizagem. In: MORAES, R; MANCUSO, R. (Orgs.). **Educação em Ciências**: produção de currículos e formação de professor. Ijuí: Unijuí, 2004. p. 65-84.

MACHADO, C. **2º ato Omenelick**: Ciência Negra para a descolonização do saber. Disponível em <<http://www.omenelick2ato.com/mais/ciencia-negra>>. Acesso em: 15 de novembro de 2020.

REZENDE, M. O. **Mundo educação**: desigualdade de gênero. Disponível em <<https://mundoeducacao.uol.com.br/sociologia/desigualdade-de-genero.htm>>. Acesso em: 20 de fevereiro de 2021.

SOUZA, C.; ESCOBAR, G. V. **A produção do documentário "Rainhas Negras do Clube 24 de agosto" na cidade de Jaguarão**. Universidade Federal do Pampa. Santana do Livramento, 2018.

Rosa, K. (2016). A (pouca) presença de minorias étnico-raciais e mulheres na construção da ciência. **Enfrentamentos do Ensino de Física na Sociedade Contemporânea**, 619-632