

A AVALIAÇÃO DO CICLO DE  
VIDA (ACV) DO JEANS COMO  
PROPOSTA PARA ABORDAGEM  
DE CIÊNCIAS NO 9º ANO



*DANUSA BENDER*

*ALANA NETO ZOCH*

CIP – Dados Internacionais de Catalogação na Publicação

---

B548a Bender, Danusa

Avaliação do ciclo de vida (ACV) do jeans como proposta para abordagem de ciências no 9º ano [recurso eletrônico] /

Danusa Bender, Alana Neto Zoch. – Passo Fundo: Ed.

Universidade de Passo Fundo, 2021.

1.612 Kb ; PDF. – (Produtos Educacionais do PPGECEM).

Inclui bibliografia.

ISSN 2595-3672

Modo de acesso gratuito: <http://www.upf.br/ppgecem> Este material integra os estudos desenvolvidos junto ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECEM), na Universidade de Passo Fundo (UPF), sob orientação da Profa. Dra. Alana Neto Zoch.

1. Ciência - Estudo e ensino. 2. Ensino fundamental.  
3. Ciclo de vida do produto. 4. Química - Estudo e ensino.  
5. Meio ambiente. I. Zoch, Alana Neto. II. Título. IV.  
Série.

CDU: 372.85

---

Bibliotecária responsável Jucelei Rodrigues Domingues - CRB 10/1569



**PPGECM**

Programa de Pós-Graduação em  
Ensino de Ciências e Matemática  
Instituto de Ciências Exatas e Geociências - ICEG

PRODUTO EDUCACIONAL

**A Avaliação do Ciclo de Vida (ACV) do  
jeans como proposta para abordagem  
de Ciências no 9º ano**

Danusa Bender  
Alana Neto Zoch

2021

# SUMÁRIO

<b>1 APRESENTAÇÃO</b> .....	<b>6</b>
<b>2 A SEQUÊNCIA DIDÁTICA</b> .....	<b>9</b>
<b>2.1 - 1º MOMENTO - PROBLEMATIZAÇÃO INICIAL</b> .....	<b>10</b>
<b>2.1.1 - Encontro 1: O ciclo de vida e sua avaliação</b> .....	<b>10</b>
<b>Vídeo 1: Avaliação de Ciclo de Vida</b> .....	<b>10</b>
<b>Texto 1 (adaptado): O que é um ciclo de vida de um produto e sua avaliação (ACV)</b> .....	<b>11</b>
<b>2.2 - 2º MOMENTO – ORGANIZAÇÃO DO CONHECIMENTO</b> .....	<b>12</b>
<b>2.2.1 - Encontro 2: A história do jeans</b> .....	<b>12</b>
<b>Texto 2: Recorte da reportagem: Jeans o Vilão da história!</b> .....	<b>12</b>
<b>Slides I: Produção do algodão e transporte até a chegada na indústria</b> .....	<b>14</b>
<b>Vídeo 2: Conheça mais sobre o cultivo de algodão</b> .....	<b>14</b>
<b>Texto 3: Cultivos e processo do algodão até chegar na indústria</b> .....	<b>16</b>
<b>2.2.2 - Encontro 3: O algodão e as ligações químicas</b> .....	<b>17</b>
<b>Texto 4: Como é possível a construção do tecido com tão poucos elementos químicos?</b> .....	<b>18</b>
<b>Slides II: Ligações químicas</b> .....	<b>19</b>
<b>Quadro 2: Simulador Monte uma molécula</b> .....	<b>21</b>
<b>Quadro 3: Atividade de revisão</b> .....	<b>23</b>
<b>2.2.3 - Encontro 4: Processos de fabricação do tecido jeans e as substâncias e misturas</b> ....	<b>24</b>
<b>Vídeo 3: Processo de fabricação do jeans</b> .....	<b>24</b>
<b>Texto 5: Substâncias e misturas</b> .....	<b>25</b>
<b>Quadro 4: Roteiro (adaptado) para elaboração da atividade experimental</b> .....	<b>27</b>
<b>Vídeo 4: “Como tingir roupas sem manchar - renove seu guarda roupas”</b> .....	<b>29</b>
<b>Texto 6: De onde vem o Índigo que garante o azul do nosso jeans?</b> .....	<b>30</b>
<b>2.2.4 - Encontro 5: Produção das peças do jeans na indústria e os processos de separação</b> .....	<b>32</b>
<b>Vídeo 5: Conheça os processos de fabricação do jeans</b> .....	<b>32</b>
<b>Figura 1: Fluxograma do tratamento de efluente de fábrica de jeans</b> .....	<b>33</b>
<b>2.2.5 - Encontro 6: A Avaliação do ciclo de vida e as relações do jeans e o meio ambiente</b> .....	<b>34</b>

<b>Texto 7: Calça Jeans – Vilão do Meio Ambiente.....</b>	<b>34</b>
<b>2.3 - 3º MOMENTO PEDAGÓGICO – APLICAÇÃO DO CONHECIMENTO.....</b>	<b>36</b>
<b>2.3.1 Encontro 7: Trabalhos finais para a aplicação do conhecimento .....</b>	<b>36</b>
<b>Trabalho 1: Construindo o tapete ecológico de jeans usado.....</b>	<b>36</b>
<b>Vídeo 6: Três tapetes fáceis de calça jeans velha.....</b>	<b>36</b>
<b>Trabalho 2: A ACV de um produto.....</b>	<b>37</b>
<b>AVALIAÇÃO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA .....</b>	<b>38</b>
<b>APRESENTAÇÃO DAS AUTORAS .....</b>	<b>39</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

# 1 APRESENTAÇÃO

O produto educacional, elaborado e apresentado neste documento, consiste em uma sequência didática (SD), a qual foi aplicada em uma turma de 9º ano do Ensino Fundamental, no ano de 2020, na cidade de Tapejara, RS. Tal material, que pode ser utilizado especialmente por professores do Ensino Fundamental, foi desenvolvido no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade de Passo Fundo, RS, na linha de pesquisa de Práticas Educativas em Ensino de Ciências e Matemática, vinculado à dissertação de mestrado de autoria de Danusa Bender.

A problemática que levou ao desenvolvimento deste produto educacional parte do entendimento de que, o Ensino de Ciências, muitas vezes, encontra-se desconectado com o contexto dos estudantes, preso às formas tradicionais de ensino, não favorecendo a relação do conhecimento adquirido com sua aplicação na realidade, tornando-se um dificultador para a aprendizagem. Chassot (2017, p. 63) destaca

A nossa responsabilidade maior no ensinar ciência é procurar que nossos alunos e alunas se transformem, com o ensino que fazemos, em homens e mulheres mais críticos. Sonhamos que, com o nosso fazer educação, os estudantes possam tornar-se agentes de transformações – para melhor – do mundo em que vivemos.

Nesse sentido, se destaca a importância do professor para fomentar uma educação transformadora, “vejo na ação do educador muito mais do que um transmissor de conteúdo ou até um reproduzidor de conhecimento, mas alguém que educa a Ciência, isto é, faz com que a Ciência seja também um instrumento para as pessoas crescerem” (CHASSOT, 1990, p. 14).

Com isso, se faz necessário buscar formas de abordagem mais contextualizadas para trabalhar os conteúdos de forma que eles possam ter significado para os estudantes.

Com esse pensamento foi elaborada a SD aqui descrita. Ela se desenvolve por meio da utilização da temática “avaliação do ciclo de vida do jeans” para tratar de temas transversais como a educação ambiental e contextualizar conteúdos, tais como: substâncias químicas, ligações químicas, processos de separação e transformações físicas, os quais estão previstos na Base Nacional Comum Curricular (BNCC).

Esta temática envolvendo a educação ambiental, visa buscar uma aprendizagem em relação aos impactos causados pela ação do homem, sendo um tema muito propício para refletir

sobre a prática em torno do impacto das ações da população das áreas mais afetadas pelos agravos ambientais, porém também representa uma oportunidade de espaços para implementar alternativas diversas de participação social e garantia do acesso à informação (JACOBI, 2005).

O enfoque que fundamenta a SD é o da CTSA (Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente). O Ensino de Ciências, pautado na abordagem CTSA, propõe ao professor utilizar em sua prática pedagógica temas relevantes do cotidiano dos estudantes, articulando os conhecimentos científicos a serem abordados em sala de aula com o contexto social. Com esse viés, busca-se auxiliar o estudante a desenvolver valores sociais que o levam a se posicionar criticamente no seu meio, por isso, essa abordagem é classificada como um movimento de reconstrução social (SANTOS; AULER, 2011).

Para a estruturação da SD foi utilizada a dinâmica dos três momentos pedagógicos (3 MP), os quais são os seguintes: 1º- Problematização Inicial (PI); 2º- Organização do Conhecimento (OC); 3º- Aplicação do Conhecimento (AC) (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2017, p. 200), onde cada um tem objetivos diferentes.

O primeiro momento, a PI, os autores sugerem que o professor levante questionamentos ou apresente situações que fazem parte da realidade do estudante e estejam conectadas aos conteúdos que se deseja abordar, para discussão em sala de aula (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2017).

O segundo momento se refere à OC. Neste, o professor desenvolverá o conteúdo relacionado a PI de maneira a fornecer subsídios ao estudante para, agora, refletir de forma consistente e fundamentada cientificamente sobre a problematização inicial. Visa-se, desta maneira, a aquisição de conhecimento que advém da interação necessária do estudante com seu meio, ou seja, que está dentro do contexto de vida do aluno (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2017).

No terceiro momento ocorrerá a AC, ele se destina a avaliação da capacidade de aplicar não só o conhecimento adquirido, mas a analisar a capacidade de utilizar os conhecimentos adquiridos (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2017).

Assim, a SD proposta visa favorecer o desenvolvimento de competências pontuadas na BNCC (2017) e que tem ressonância no enfoque CTSA e nos 3MP, como uma participação mais ativa do aluno no processo educativo, a análise crítica, a externalização de opiniões, a argumentação consistente, entre outros. Com este foco, as competências gerais que se pretendeu desenvolver mais especificamente ao longo da aplicação da sequência didática, segundo a BNCC (BRASIL, 2019, p. 326) foram:

- Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes áreas.
- Argumentar com base em fatos, dados e informações confiáveis, para formular, negociar e defender ideias, pontos de vista e decisões comuns que respeitem e promovam os direitos humanos, a consciência socioambiental e o consumo responsável em âmbito local, regional e global, com posicionamento ético em relação ao cuidado de si mesmo, dos outros e do planeta.

Todas estas habilidades convergem em fomentar o protagonismo do estudante e sua formação cidadã por meio da aproximação com as situações do contexto.

Esse produto educacional está disponível para acesso livre na página do PPGECEM (<https://www.upf.br/ppgecm/dissertacoes-e-teses>), no site que hospeda os produtos educacionais desenvolvidos no programa (<https://www.upf.br/produtoseducacionais>), bem como no Portal EduCapes.

Os textos e slides sugeridos ao longo da SD também estão disponíveis para download no link:

[https://drive.google.com/drive/folders/1\\_kzWXOPsXBAFWIWNYYCC0D\\_o5R9g8CpkM?usp=sharing](https://drive.google.com/drive/folders/1_kzWXOPsXBAFWIWNYYCC0D_o5R9g8CpkM?usp=sharing).



## 2 A SEQUÊNCIA DIDÁTICA

A sequência didática segue sua organização através dos três momentos pedagógicos, com a temática “a Avaliação do Ciclo de Vida (ACV) do jeans” como forma de contextualização dos conteúdos e conceitos a serem abordados, os quais são: moléculas, ligações químicas, substâncias e misturas, concentração dos reagentes, estados de agregação e processos de separação. A tabela 1 apresenta a descrição resumida dos encontros da sequência didática.

Tabela 1 – Sequência didática resumida.

<b>Momentos Pedagógicos</b>	<b>Encontros</b>	<b>Períodos</b>	<b>Descrição das atividades</b>		
1° PI	1°	1	Vídeo 1: Avaliação de Ciclo de Vida Texto 1: O que é um ciclo de vida de um produto e sua avaliação (ACV). Texto 2: Jeans o Vilão da história!		
			2°	2	Slides I: Produção do algodão e transporte até a chegada na indústria + vídeo 2: Conheça mais sobre o cultivo de algodão. Texto 3: Cultivos e processo do algodão até chegar na indústria Texto 4: Como é possível a construção do tecido com tão poucos elementos químicos?
	3°	4	Slides II: Ligações químicas Simulador “monte uma molécula” Quadro 2: Atividade de revisão		
2° OC	4°	3	Vídeo 3: Processos de fabricação do tecido jeans Texto 5: Substâncias e misturas Atividade experimental demonstrativa: tingimento do tecido e/ou vídeo 4 “tingimento caseiro de roupa”. Texto 6: De onde vem o índigo que garante o azul do nosso jeans? Vídeo 5: Processo de fabricação do jeans na fábrica		
			5°	1	Imagem I: Tratamento físico-químico do efluente da fábrica de jeans
			6°	1	Texto 7: Calça Jeans – Vilão do Meio Ambiente.
	7°	1	Trabalho 1: Construindo o tapete ecológico de jeans usado Vídeo 6: Três tapetes fáceis de calça jeans velha		
3° AC			Trabalho 2: Construção de uma ACV de um produto		
Avaliação da sequência didática					

## 2.1 - 1º MOMENTO - PROBLEMATIZAÇÃO INICIAL

1 período

### Passo 1

#### 2.1.1 - Encontro 1: O ciclo de vida e sua avaliação

Inicialmente, na problematização inicial, sugere-se apresentar aos estudantes um vídeo com o título “Avaliação de Ciclo de Vida” (o vídeo faz uma reflexão sobre o tempo de produção, a utilização, o que é o ciclo de vida e a ACV dos produtos). É interessante o professor realizar um diálogo antes de utilizar o vídeo e solicitar aos estudantes que observem o diálogo do vídeo e os assuntos tratados para, posteriormente, responderem alguns questionamentos.

Sugestão de questionamento antes do vídeo:

De onde vem os produtos que utilizamos no nosso dia a dia?

#### Vídeo 1: Avaliação de Ciclo de Vida

Para introduzir os questionamentos sobre o que é ciclo de vida de um produto:

Os estudantes assistirão o vídeo “Avaliação de Ciclo de Vida”, disponível no link: <https://www.youtube.com/watch?v=SkHE2clxv0U>



Página inicial do vídeo:

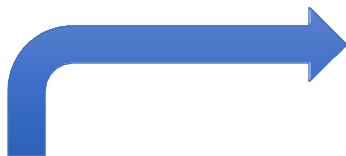
Após assistirem ao vídeo, o professor levantará a seguinte discussão:

De onde vem os produtos que são comercializados?

Quanto tempo eles permanecem no nosso planeta?

Quanto tempo eles permanecem conosco, depois da compra?

Após o diálogo e questionamentos sobre o vídeo sugere-se que os estudantes leiam coletivamente o texto de apoio 1, que é uma adaptação de Almeida, Gianneti e Ribeiro (2005):



Professor(a) o texto é uma adaptação do artigo, você poderá ler o artigo completo no link disponível no texto, a sugestão deste texto vem para compreender o que é o ciclo de vida e como ocorrem as etapas da ACV.

### **Texto 1 (adaptado): O que é um ciclo de vida de um produto e sua avaliação (ACV)**

O ciclo nada mais é que a história do produto, desde a fase de extração das matérias primas, passando pela fase de produção, distribuição, consumo, uso e até sua transformação em lixo ou resíduo. Por exemplo, quando se avalia o impacto ambiental de um carro deve-se considerar não só a poluição causada pelo funcionamento do veículo, mas, também, os possíveis danos causados por seu processo de fabricação, pela energia que utiliza, pela produção de seus diversos componentes e seu destino final.

A avaliação do ciclo de vida leva em conta as etapas “do berço à cova” ou considerando-se o aproveitamento do produto após o uso, do “berço ao berço”.

“A avaliação inclui o ciclo de vida completo do produto, processo ou atividade, ou seja, a extração e o processamento de matérias-primas, a fabricação, o transporte e a distribuição; o uso, o reemprego, a manutenção; a reciclagem, a reutilização e a disposição final”

A ACV pode auxiliar:

- na identificação de oportunidades para melhorar aspectos ambientais dos produtos em vários pontos do seu ciclo de vida;
- na tomada de decisões na indústria, organizações governamentais e não-governamentais;
- na seleção de indicadores pertinentes de desempenho ambiental, incluindo técnicas de medição;
- no marketing (por exemplo, uma declaração ambiental, um programa de rotulagem ecológica ou uma declaração ambiental de produto).

Disponível em: <http://www.hottopos.com/iegeq12/ait4.htm>.

## 2.2 - 2º MOMENTO – ORGANIZAÇÃO DO CONHECIMENTO

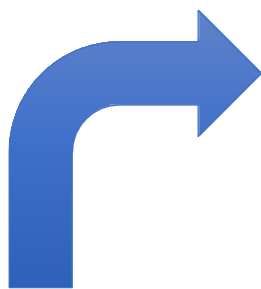


Passo 2

### 2.2.1 - Encontro 2: A história do jeans

2 períodos

Leitura e discussões sobre a história, surgimento e o uso do jeans, através do texto 2, que é um recorte da reportagem: **Jeans o Vilão da história!**



Professor(a) este texto é um recorte de uma revista e traz a história do jeans ao longo do tempo. O texto permite trabalhar temas transversais como o meio ambiente.

Sugere-se:

- ▮ Levantar questionamentos aos estudantes sobre o que chamou a sua atenção.
- ▮ Indagar ao estudante se a produção de hoje é igual a de antigamente.
- ▮ Questionar os estudantes onde identificam a relação da Ciência e tecnologia do jeans.

#### Texto 2: Recorte da reportagem: **Jeans o Vilão da história!**

Não foi apenas uma peça de roupa que dois imigrantes europeus criaram nos Estados Unidos, em 1873, ao inventar a calça de denim azul reforçada com rebites metálicos. Sem saber, o alemão Levi Strauss e o alfaiate letão Jacob David deram forma a um estilo de vida. Criada para atender à demanda de mineradores por vestimentas resistentes, a calça jeans caiu nas graças do imaginário western nos anos 1930, tornando-se uma representação de valores como masculinidade e independência. Vieram então os anos 1950, com James Dean, Marlon Brando e a rebeldia juvenil, e o jeans se consolidou como ícone da vida espontânea e confortável. Não deixa de ser irônico: um tecido de 138 anos continua firme como símbolo máximo de juventude.



Mineradores – 1873



James Dean – Assim caminha a humanidade – 1956

A calça jeans virou uma commodity global. Tornou-se a peça mais popular da história da moda por um motivo simples: não há nada mais democrático. Serve ao caminhoneiro e à socialite. “É um produto com grande dinâmica de uso, que atende a todas as idades e está disponível tanto em butiques como em

supermercados”, afirma Fernando Pimentel, diretor-superintendente da Associação Brasileira da Indústria Têxtil e de Confecção (Abit). Segundo a instituição, somente no Brasil, em 2009, foram confeccionados 226,7 milhões de calças jeans.

Juntos, China, Brasil, Turquia e Índia, os quatro maiores produtores de denim no mundo, têm capacidade de produção de 3,4 bilhões de metros lineares de tecido por ano, o que significa cerca de 1,5 bilhão de calças. Ao contrário do Brasil, que, além de importante polo produtor, é também um dos maiores consumidores mundiais de denim, China, Turquia e Índia atuam principalmente como centros de terceirização da produção de marcas norte-americanas e europeias.

O que poucos sabem é que esse objeto de desejo global tem um custo alto para o ambiente. O denim é feito majoritariamente de algodão, cultura que recebe 25% dos agrotóxicos consumidos no mundo, segundo o Instituto Ecotece, organização paulista dedicada ao “vestir consciente”. O índigo, corante natural responsável pelo famoso tom azulado, há muito perdeu lugar para o anil sintético e outros corantes derivados do petróleo. Para dar à calça o aspecto desgastado, são usadas substâncias químicas como amônia e soda cáustica, que, além de prejudiciais à saúde, são altamente poluentes. Somam-se a isso enormes volumes de água e de energia gastos e toneladas de CO<sub>2</sub> (gás carbônico) emitidas ao longo do ciclo de vida do produto. A velha calça desbotada não é amiga da natureza.

Basta imaginar que, se todos os jeans produzidos no mundo fossem calças Levis 501 de tom médio, o 1,5 bilhão de jeans confeccionados anualmente consumiria 5,2 trilhões de litros d’água – nada menos do que o equivalente a 11 horas ininterruptas da vazão média do Rio Amazonas no mar (133.000 m<sup>3</sup>/segundo), de acordo com a Agência Nacional de Águas. É água!

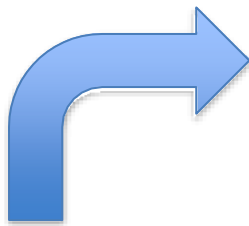
Em Toritama, Pernambuco, as águas do Rio Capibaribe chegaram a mudar de cor com o despejo das lavagens de jeans. Mas, em 2005, o Ministério Público regularizou 56 lavanderias na cidade. Hoje, toda a água é reciclada e tratada, antes de ser lançada no rio.



Fábrica de jeans em Toritama: emprego duro, porém firme.

Elaborado por: tvrs.mariana@gmail.com / ricardoarnt@planetanaweb.com.br

Fonte: <https://www.fevistaplaneta.com.br/velha-azul-desbotada-e-poluente/>



Professor(a) a ideia é dar início a ACV com a produção da matéria prima: do plantio do algodão à indústria.  
Sugere-se:  
Observar juntamente com os alunos o papel da Ciência nos desdobramentos da ACV (explorar a produção de agrotóxicos, melhoramento genético e etc.).

### Slides I: Produção do algodão e transporte até a chegada na indústria

O professor poderá introduzir o processo do algodão da plantação na agricultura até a chegada na indústria através da aula expositiva dialogada com o uso de slides.

A seguir apresenta-se a sugestão de conteúdo dos slides I.



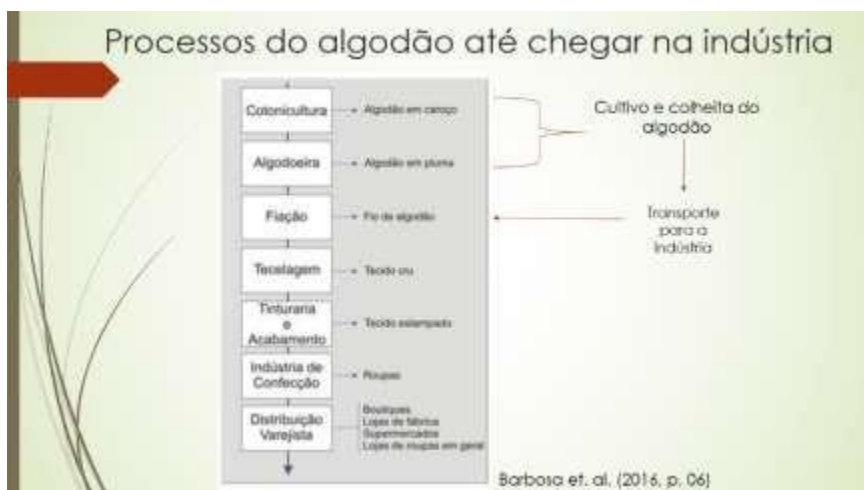
### Vídeo 2: Conheça mais sobre o cultivo de algodão.



No slide 2, sugere que ocorra o diálogo sobre como é o cultivo do algodão, com o vídeo.

¶ Link

<https://www.youtube.com/watch?v=ZmetIsZODB4>



Após assistir o vídeo a ideia no slide 3 é analisar o processo do algodão até chegar na indústria através de um fluxograma esquematisando os passos do vídeo.

Referência

- Acesso em 25/03/2020, disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=7metuZQ284>
- Acesso em 25/03/2020, disponível em: <https://escolaeducacao.com.br/wp-content/uploads/2018/07/o-ciclo-do-algodao-no-brasil-700x430.png>
- BARBOSA, F. P., et al. Análise do impacto ambiental de fibras têxteis naturais, sintéticas e artificiais. XXVI Encontro Nacional de Engenharia de Produção, João Pessoa – 2016.

No slide 4 as referências utilizadas

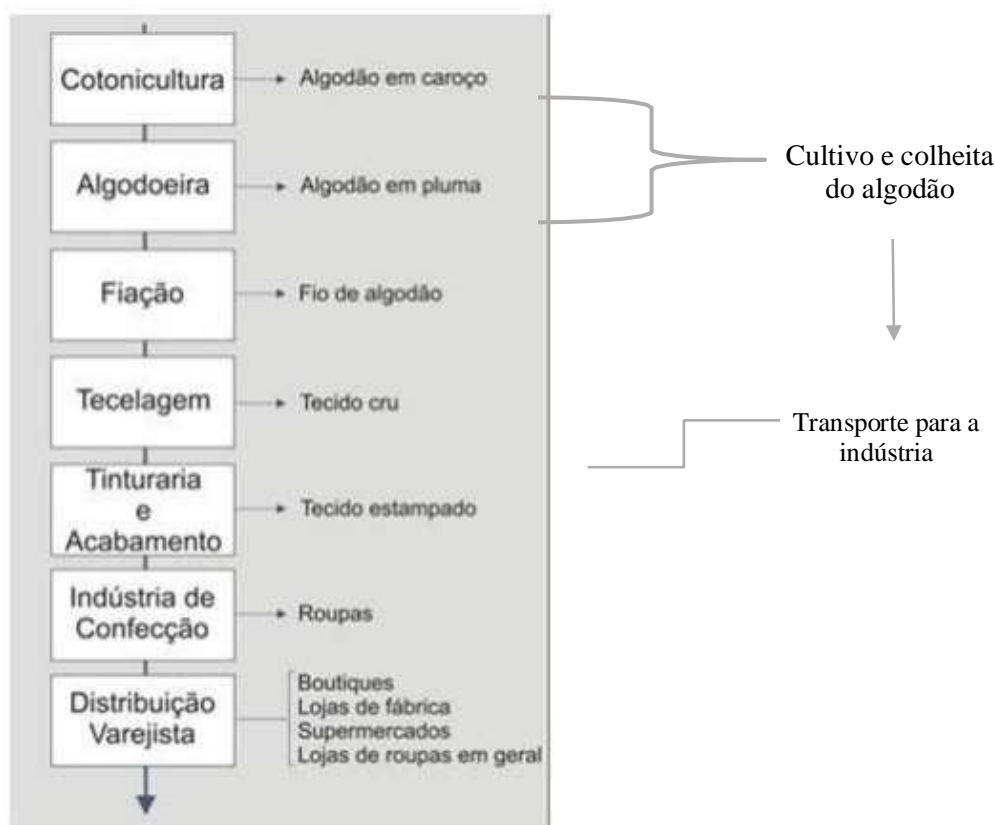
Após a aula expositiva dialogada os estudantes poderão receber o texto de apoio 2 com o conteúdo mencionado durante a aula com um pouco do cultivo do algodão e o processo até chegar na indústria.

### Texto 3: Cultivos e processo do algodão até chegar na indústria

#### Cultivos e processo do algodão até chegar na indústria

Dentre as etapas do processo produtivo de algodão em caroço, a etapa da colheita é que determina o fator de qualidade. Essa etapa é realizada quando o algodão atinge o ponto de maturação, com as “maçãs” abertas. A qualidade do algodão em caroço depende também da variedade escolhida, do tipo de solo e da condução da cultura (EMBRAPA ALGODÃO, 2003).

Após a colheita, o algodão em caroço das propriedades cotonicultoras destina-se às algodoceiras, para o primeiro beneficiamento e transformação em fardos de algodão em pluma. O beneficiamento do algodão é dividido em três partes: preparatória (recepção, qualificação, armazenamento temporário), limpeza e descaroçamento (separação da fibra da semente) e complementar (prensagem, enfardamento e armazenamento da fibra) (EMBRAPA ALGODÃO, 2003). O beneficiamento do algodão dá origem, em média, a 5% de impurezas, 61% de caroços e 34% de pluma. Por fim, o processo de produção do fio, chamado de fiação, compreende diversas operações por meio das quais as fibras são abertas, limpas e orientadas em uma mesma direção, paralelizadas e torcidas de modo a se prenderem umas às outras por atrito.



Fonte: BARBOSA, P. P., et al. Análise do impacto ambiental de fibras têxteis naturais, sintéticas e artificiais. XXXVI Encontro Nacional de Engenharia de Produção, João Pessoa, 2016.

Disponível em: [http://www.abepro.org.br/biblioteca/TN\\_STP\\_236\\_373\\_30246.pdf](http://www.abepro.org.br/biblioteca/TN_STP_236_373_30246.pdf)

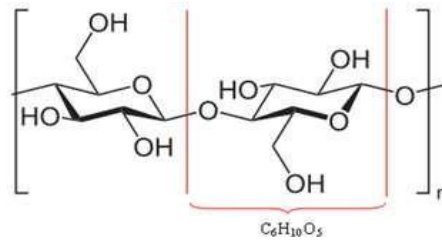
Após realizar este estudo sobre o cultivo do algodão até chegar na indústria, o professor irá iniciar o estudo das ligações químicas através da contextualização da molécula da celulose. Sugere-se que o professor retome os conceitos de átomos para possibilitar que o aluno identifique que a união (ligação) de átomos leva à formação de moléculas, trabalhando, deste modo, esses conceitos.



**2.2.2 - Encontro 3: O algodão e as ligações químicas**

Professor (a) o algodão é a principal matéria prima do tecido do jeans, mas você sabe qual seu envolvimento com a disciplina de ciências?

O algodão é constituído de celulose, uma macromolécula representada pela fórmula química abaixo  $(C_6H_{10}O_5)_n$ .



Fonte: <https://alunosonline.uol.com.br/quimica/celulose.html>

Ela se forma pela união de moléculas de  $\beta$ -glicose, ou seja, ela é um polímero natural que tem como monômero a  $\beta$ -glicose. Assim, você pode representar a fórmula da glicose e questionar os estudantes sobre como ocorre a união dos átomos para que se forme a molécula.

Sendo o monômero da celulose, a  $\beta$ -glicose, mais simples, a sua representação pode ser usada para tratar do conteúdo de ligações químicas. A seguir está representada a estrutura da  $\beta$ -glicose:

<p><math>\beta</math>-glicose</p>	<p>Fonte: Adaptado de</p>	<p>Nesta representação pode-se ver cada átomo representado pelo símbolo do seu elemento químico, os traços de ligações que os unem. Assim, podem ser tratados os conceitos dos átomos dos elementos químicos, representação química e chegar nas ligações químicas.</p>
<p><a href="https://básilescola.uol.com.br/quimica/glicose.htm">https://básilescola.uol.com.br/quimica/glicose.htm</a></p>		

Para iniciarmos o estudo a proposta é a leitura texto 4, o qual possui sugestões para introduzir o conteúdo aos estudantes. Vale lembrar que o professor pode utilizar uma parte do livro didático que possui.

**Texto 4: Como é possível a construção do tecido com tão poucos elementos químicos?****(Adaptado de Carnevalle): Como é possível a construção do tecido com tão poucos elementos químicos?**

Para iniciarmos nosso estudo é importante definir aos estudantes como ocorre a formação das substâncias moleculares e iônicas através das ligações químicas.

**Ligações químicas:** as combinações entre os átomos dos elementos químicos ocorrem por meio de ligações químicas. Para que elas sejam formadas é necessário que os átomos se aproximem. Após essa aproximação, dependendo das características dos átomos, eles podem perder ou ganhar elétrons ou, ainda, compartilhar essa partícula. É importante ressaltar que os elétrons da camada mais externa da eletrosfera, a camada de valência, são os responsáveis pela formação das ligações químicas.

Na fórmula da celulose podemos observar que é constituída apenas de carbono, hidrogênio e oxigênio. Só é possível a existência da celulose a partir da união desses átomos, ocorrendo as reações químicas.

Fonte: CARNEVALLE, Maíra Rosa. *Araribá: Mais Ciências – 9º ano*. São Paulo: Moderna,

## Slides II: Ligações químicas

Uma sugestão é a utilização dos slides para abordar os conteúdos de ligação iônica, covalente e metálica, assim mostrando a ocorrência dessas ligações através de imagens, auxiliando as explicações do professor. Sugere-se que durante a aula o professor traga a molécula da celulose e enfatize as ligações covalentes presente nela, tornando-se uma substância molecular.

# LIGAÇÕES QUÍMICAS

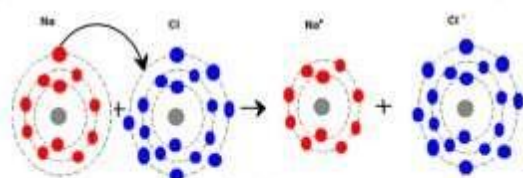
DANUSA BENDER

## Ligação Iônica

◆ Nas ligações iônicas os elétrons são doados ou recebidos pelos átomos.

◆ Em geral, a ligação iônica ocorre entre átomos de metais e não metais.

Veja: no caso do NaCl, como os íons  $\text{Na}^+$  e  $\text{Cl}^-$  eles se atraem na proporção de um para um.



© 2015 Pearson Education, Inc. ou sua(s) afiliada(s) nos Estados Unidos da América. Todos os direitos reservados. São Paulo, 2015.

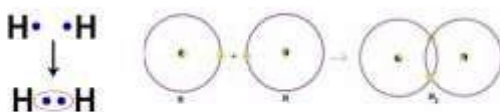
Explicar que nas ligações iônicas há doação de elétrons e mostrar a representação da doação, com o exemplo do NaCl. Lembrar que os agregados iônicos são formados por ligações iônicas.

## Ligação Covalente

◆ A ligação covalente é a união entre átomos que resulta do compartilhamento de pares de elétrons da camada de valência, formando estruturas eletricamente neutras.

◆ Em geral, são estabelecidas entre não metais.

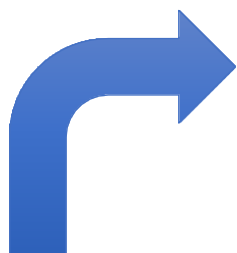
Veja: no caso do  $\text{H}_2$ , o átomo de hidrogênio tem apenas 1 elétron na camada de valência. Quando dois átomos de umem, eles compartilham elétrons e a camada de valência de cada átomo passa a ter 2 elétrons – o mesmo número de elétrons do gás nobre hélio (He).



© 2015 Pearson Education, Inc. ou sua(s) afiliada(s) nos Estados Unidos da América. Todos os direitos reservados. São Paulo, 2015.

Explicar que na ligação covalente há o compartilhamento de elétrons, mostrar as representações com exemplos, relacionar com a celulose e a  $\beta$ -glicose (possuem ligações covalente).





Professor (a) o simulador é uma sugestão de ferramenta para realizar a sistematização do conteúdo estudado.

Sugere-se:

- ▮ Questionar sobre as estruturas, a ocorrência da ligação, qual ligação está se formando.
- ▮ Solicitar que após as atividades do simulador os estudantes realizem as ligações no caderno, com as camadas de valência e representação das moléculas.

## Quadro 2: Simulador Monte uma molécula

### Instruções para utilizar o simulador (“build a molecule”).

Link para download **Java**: <[https://www.java.com/pt\\_BR/download/](https://www.java.com/pt_BR/download/)>

Link para download **simulador**: <<https://phet.colorado.edu/pt/simulation/build-a-molecule>>

1. Após acessar o link do simulador clicar em descarregar e acessar o simulador:

**PhET**  
INTERACTIVE SIMULATIONS

University of Colorado Boulder

SIMULAÇÕES ENSINANDO PESQUISA ACESSIBILIDADE **DONATIVOS** 🔍 👤

### Construir uma Molécula

- Átomos
- Moléculas
- Fórmula Molecular

**DONATIVO**

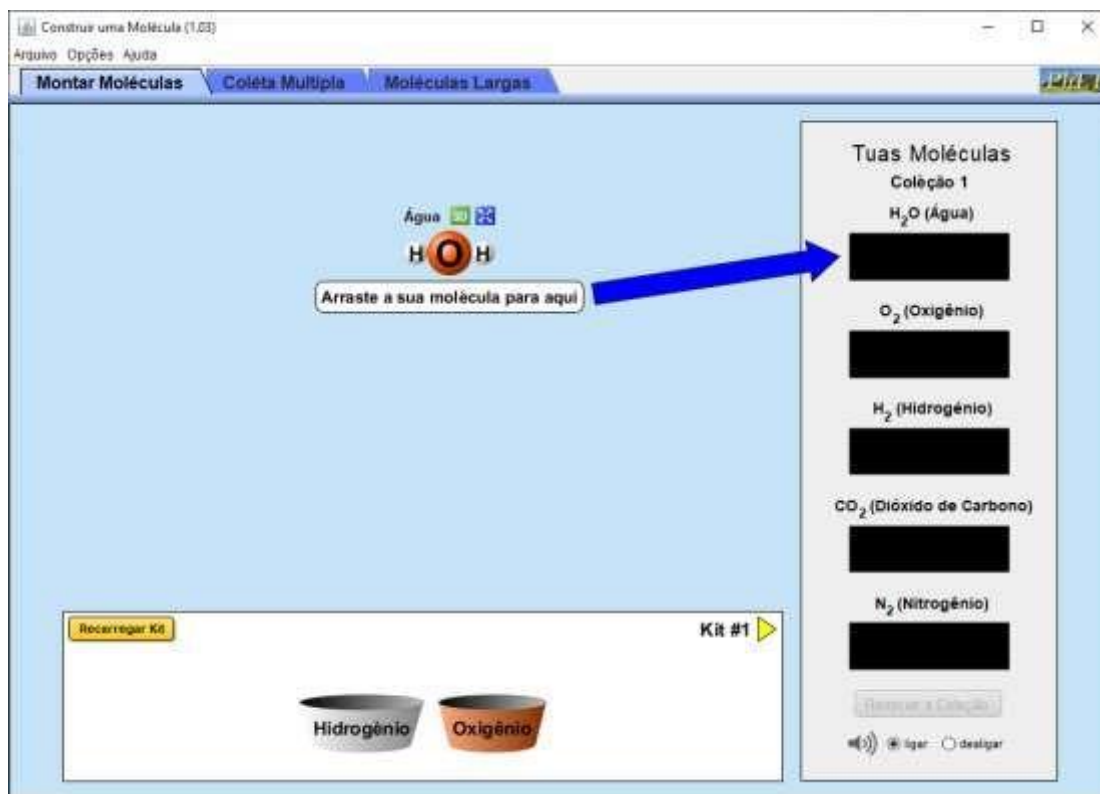
PhET é suportado por

**SMART SPARROW**  
e educadores gostam de si.

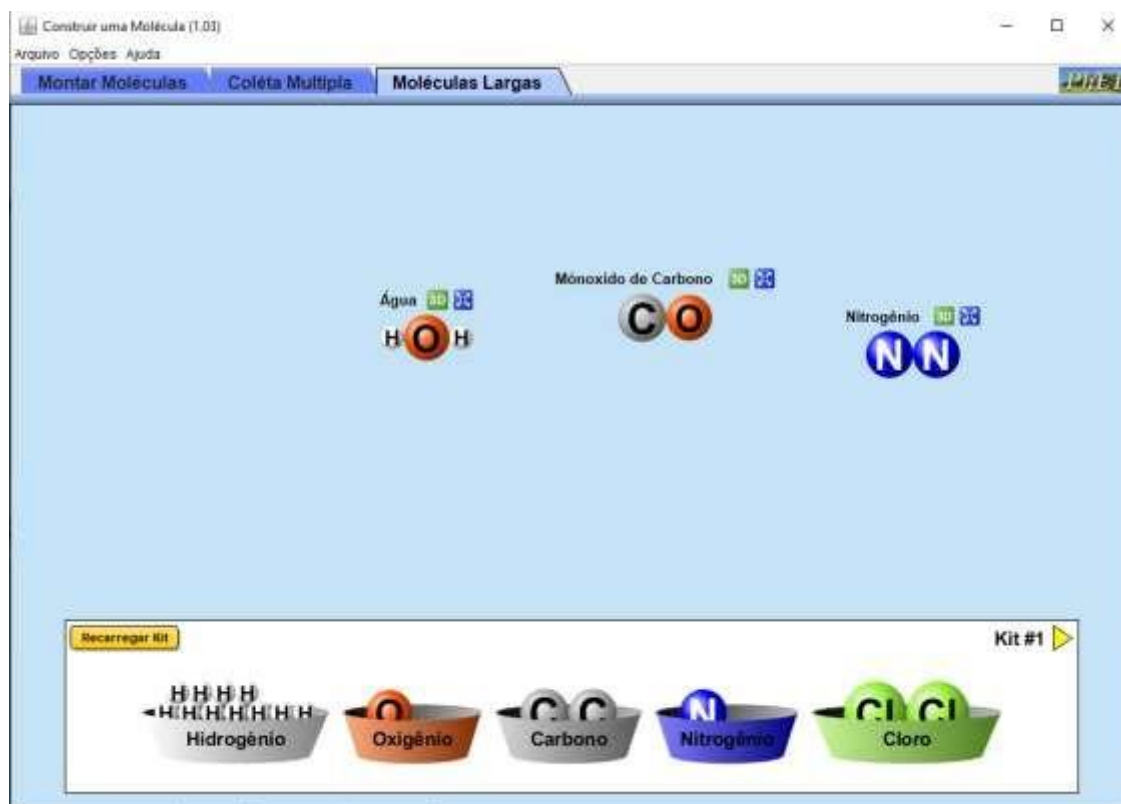
[↓ DESCARREGAR](#)
[<> INCORPORAR](#)

▶ SOBRE  
 ▶ PARA PROFESSORES  
 ▶ TRADUÇÕES  
 ▶ SIMULAÇÕES RELACIONADAS  
 ▶ REQUISITOS DE SOFTWARE  
 ▶ CRÉDITOS

2. Na aba montar moléculas, arraste os elementos químicos dos kits e observe a interação:



3. Monte moléculas maiores na aba “moléculas largas” e em seguida em seu caderno construa as ligações de cada molécula formada no simulador.





Professor (a) na revisão do quadro 3 vamos fixar e rever alguns conceitos como ligações químicas, moléculas, compostos iônicos, podemos rever as estruturas da celulose e de seu monômero. Esta atividade você pode adaptar de acordo como preferir, fazer atividades do livro ou realizar outras questões...

### Quadro 3: Atividade de revisão

#### Atividade de revisão

1. Faça a correspondência correta entre as espécies da coluna I e o tipo de ligação que se estabelece entre elas na coluna II.

I	II
(A) Na (sódio)	1. Ligação covalente simples
(B) Cl (cloro)	2. Ligação covalente dupla
(C) O (oxigênio)	3. Ligação metálica
(D) N (nitrogênio)	4. Ligação iônica
(E) Cl (cloro) e Na (sódio)	5. Ligação covalente tripla

Em seguida represente os compostos formados com suas fórmulas e representação estrutural


2. O metano, a amônia, a água e o fluoreto de hidrogênio são substâncias moleculares cujas fórmulas estruturais estão representadas no quadro a seguir. Explique, para cada átomo de elemento químico diferente, porque ele faz o número de ligação observados na estrutura.

Metano, CH <sub>4</sub>	Amônia, NH <sub>3</sub>	Água, H <sub>2</sub> O	Fluoreto de hidrogênio, HF
$\begin{array}{c} \text{H} \\   \\ \text{H}-\text{C}-\text{H} \\   \\ \text{H} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{H}-\ddot{\text{N}}-\text{H} \\   \\ \text{H} \end{array}$	$\begin{array}{c} \cdot\ddot{\text{O}}\cdot \\ / \quad \backslash \\ \text{H} \quad \text{H} \end{array}$	$\begin{array}{c} \cdot\ddot{\text{F}}\cdot \\   \\ \text{H} \end{array}$

Fonte: adaptado de <https://www.todamateria.com.br/exercicios-de-ligacoes-quimicas/>


**Passo 4**

3 períodos

**2.2.3 - Encontro 4: Processos de fabricação do tecido jeans e as substâncias e misturas**


Professor (a) o estudo das substâncias e misturas será a partir do vídeo 2 sobre “Processo de fabricação do jeans” e do texto 5. Para estudarmos as substâncias e misturas falaremos sobre a formação dos tecidos.

Sugere-se:

- ▣ Observar cuidadosamente o processo de formação do tecido.
- ▣ Observar a influência da ciência no processo de fabricação do tecido, a modernização das máquinas que produzem o fio.
- ▣ Observar o processo de tingimento do tecido (aqui pode-se retomar as substâncias, agora com suas classificações e sobre misturas).

**Vídeo 3: Processo de fabricação do jeans**

Assistir com os alunos o vídeo: “Processo de fabricação do jeans”

Link: <https://www.youtube.com/watch?v=3voHjN5981c>



→

Página inicial  
do vídeo

Após assistir o vídeo o professor poderá realizar os seguintes questionamentos para seus estudantes:

1. De onde vem a cor escura do tecido final, sendo que o algodão é branco?
2. O que possibilitou que hoje a indústria de tecidos seja automatizada e não artesanal?



## Texto 5: Substâncias e misturas

Os materiais encontrados na natureza ou produzidos pelo ser humano podem ser classificados em dois grupos, de acordo com seus constituintes:

### SUBSTÂNCIAS

Substância é um material formado por um único tipo de componente, seja ele uma molécula ou um elemento químico. De acordo com sua composição, as substâncias podem ser classificadas em simples ou compostas:

**Substância simples:** é formada pelo mesmo elemento químico. Por exemplo, a substância hélio, um gás, é constituída de átomos isolados do elemento químico hélio (He), e a substância hidrogênio, outro gás, é formado por moléculas com dois átomos do elemento químico hidrogênio ( $H_2$ ).

**Substância composta:** é formada por dois ou mais elementos químicos diferentes. A água ( $H_2O$ ) é um exemplo de substância composta. As moléculas que compõem essa substância são formadas por átomos de dois elementos químicos diferentes: dois átomos de hidrogênio e um de oxigênio.

Veja alguns exemplos:



Fonte: <https://www.cienciasresumos.com.br/wp-content/uploads/2019/03/substancias-simples-e-compostas.jpg>

As substâncias podem ser diferenciadas por suas propriedades específicas, como temperatura de fusão, temperatura de ebulição, densidade, cor, dureza, etc. Para caracterizar uma substância, podemos consultar livros e tabelas que reúnem esses valores de referência, os quais foram determinados sob condições de análise específicas (como pressão e temperatura). Se uma amostra for analisada sob essas mesmas condições e apresentar valores diferentes dos valores de referência, é um indício de que não se trata daquela substância ou de que ela está misturada a outras substâncias.


### MISTURAS

Uma mistura é constituída de duas ou mais substâncias diferentes, simples ou compostas. Ela é obtida ao combinar-se substâncias em qualquer proporção sem provocar alterações na estrutura de cada uma delas, ou seja, sem que elas reajam entre si. O ar atmosférico é uma mistura diferentes gases, como o gás oxigênio ( $O_2$ ), o gás nitrogênio ( $N_2$ ) e outros, em menor proporção, como o vapor de água. A proporção em volume de gás oxigênio e de gás nitrogênio praticamente não varia: 21% e 78%, respectivamente. Já a proporção de água pode várias, por exemplo, de acordo com a estação do ano.

Portanto, nas misturas (como o ar), a proporção das substâncias que as compõem pode variar. No entanto, a proporção entre os átomos que formam cada substância não muda.

No tingimento do tecido ocorre a formação de uma mistura, pois adicionamos o índigo ( $C_{16}H_{10}N_2O_2$ ), a água ( $H_2O$ ) e a celulose ( $C_6H_{10}O_5$ ) para obtermos o jeans com a cor característica que conhecemos.

Fonte: CARNEVALLE, Maíra Rosa; MODERNA, Editora (Orgs.). *Araribá: Mais Ciências* –9º ano. São Paulo: Moderna, 2018.



Professor (a) vamos estudar a concentração dos reagentes por meio de uma atividade experimental demonstrativa usando o tingimento.

Sugere-se:

- ▮ Retomar o conceito de mistura ao manipular os reagentes.
- ▮ Realizar diversos tingimentos, com cores diferentes e concentrações diferentes (para trabalhar as concentrações).
- ▮ Ao selecionar o corante identificar a sua estrutura química para representar aos alunos.
- ▮ Realizar de forma digital através do link: <http://www.chemspider.com/ChemicalStructure.4477009.html?rid=b22f97cf-9b8a-438e-a6ac-82cf18ccf07d>

### **Atividade experimental demonstrativa Tingimento do tecido**

O tingimento é um processo químico que consiste em modificar a cor da fibra têxtil através da aplicação de um corante sob a forma de solução. Neste processo ocorre uma modificação do substrato de forma que a luz refletida provoque uma percepção de cor. Ao tingir a fibra, o corante integra-se no tecido. Em muitos casos, um dos estágios do processo de tingimento envolve o uso de fixadores, substância que serve para fixar o corante no tecido, sendo necessário que se adicione na solução de corante algum produto que torne o corante insolúvel, forçando-o a aderir à fibra.

Nesta atividade experimental (quadro 4) você pode utilizar diferentes cores para o tingimento e aplicar técnicas de amarração do tecido para apresentar desenhos nas peças.

#### **Quadro 4: Roteiro (adaptado) para elaboração da atividade experimental**

## TINGIMENTO DE TECIDOS

### REAGENTES

- Água (H<sub>2</sub>O);
- Sal.
- Corante

### MATERIAL

- Fogão.
- Panela.
- Pedacos de tecidos.

### PROCEDIMENTO

1. Encher uma panela de água e deixar a água a ferver;
2. Adicionar 10 gramas de sal à água;
3. Dissolver o corante em 10 mL da água e após adicionar na panela com o restante de água.
4. Colocar o tecido na água com corante e mexer várias vezes, por 30 minutos.
5. Enxaguar o tecido em água corrente e deixar secar.

Fonte: <http://quimicaearte.blogspot.com/2015/03/tingimento-de-tecidos.html>

Como sugestão, caso o professor não consiga realizar uma atividade experimental em sua escola, ou está realizando aula de forma online. Ele pode apresentar um vídeo para os seus estudantes de como pode ser realizado o tingimento de uma peça de roupa de uma forma simples e caseira. Sugere-se o vídeo 5:

#### **Vídeo 4: “Como tingir roupas sem manchar - renove seu guarda roupas”**

Assistir com os alunos o vídeo: “Como tingir roupas sem manchar - renove seu guarda roupas”.

Link: [https://www.youtube.com/watch?v=Wb7kxFRIxE&ab\\_channel=ReceitasdoNoca](https://www.youtube.com/watch?v=Wb7kxFRIxE&ab_channel=ReceitasdoNoca)



→  
Página inicial  
do vídeo

Após realizar a atividade experimental sugere-se que o professor trabalhe com os estudantes uma reportagem que realiza uma discussão sobre o que é o azul índigo do jeans no texto 5.

Professor (a) a reportagem aborda o desenvolvimento da síntese do anil (corante), um grande passo da ciência, onde não foi mais necessário o cultivo do índigo e do trabalho artesanal.

Sugere-se:

- ▣ Retomar os conceitos de molécula, ligação química que ocorre entre os átomos do corante índigo, etc., de forma a auxiliar que os conceitos sejam internalizados pelo aluno.
- ▣ Retomar a relação da ciência com o desenvolvimento tecnológico.

## Texto 6: De onde vem o Índigo que garante o azul do nosso jeans?

### Leitura da Reportagem (Adaptada): De onde vem o índigo que garante o azul do nosso jeans?

O extrato natural de índigo vegetal é obtido a partir da fermentação das folhas de várias espécies de anileiras.

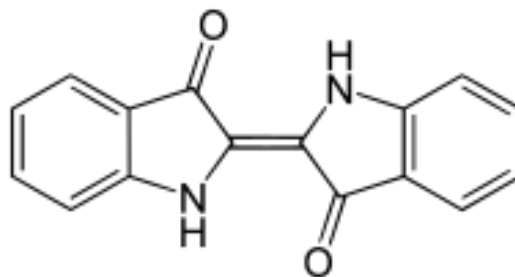
Na natureza, encontramos mais de 200 tipos deste vegetal (todos do mesmo gênero, o *Indigofera* spp), que, após processados, dão origem a um corante natural em tom profundo de azul. A maioria destas plantas está enraizada no continente africano, no sul da Ásia, em toda a América tropical, ao longo do continente europeu e por dentro da Austrália.

O jeans, como nós conhecemos, foi inventado, em 1792, na cidade francesa de Nimes — saiba que o hype foi tão forte que a matéria-prima logo foi apelidada de “tecido de Nimes”. Tempo vai, tempo vem, a expressão foi reduzida e passou a ser identificada apenas como “denim”.

Registros históricos nos levam à Índia, onde foram encontradas as mais antigas experiências entre anil e tecido. Data de 4.000 a.C. as primeiras escrituras confeccionadas com índigo vegetal pelos brâmanes, antiga casta sacerdotal hinduísta. Civilizações dos quatro cantos do mundo aderiram à técnica de colorir tecidos com azul: egípcios, mesopotâmicos, africanos, gregos, romanos, britânicos, andinos, peruanos e iranianos experimentaram a tecnologia artesanal.

No Egito Antigo, o pigmento também era utilizado como tinta para colorir murais e pasta para fixar a bandagem de múmias. Foi lá, inclusive, que foi encontrada uma tabuleta do século VII a.C. que documenta a mais remota receita para tingir lã.

Mas a louca corrida pelo corante azul iria virar em 1880, quando um químico alemão de extenso nome entrou no jogo. Foi Johann Friedrich Wilhelm Adolf von Baeyer (ufa!) o responsável por definir a síntese química do anil.



Anil (corante)

Fonte: [https://pt.wikipedia.org/wiki/Anil\\_\(corante\)](https://pt.wikipedia.org/wiki/Anil_(corante))

Em 1905, a BASF (sigla para Badische Aniline Soda Fabrik) transformou a descoberta em produto, introduzindo no mercado o primeiro índigo sintético. Menos de 10 anos depois, o índigo natural já havia sido totalmente substituído pelo componente artificial. E vocês sabem bem o que acontece quando uma concorrência tão feroz aparece: a produção artesanal despencou, a técnica ficou no passado e a história que existia uma planta que deixava o tecido azul quase virou uma lenda urbana.

O impacto social resultante dessa substituição foi enorme. Na Índia, por exemplo, o estrago foi tão grande a ponto de fazer Mahatma Gandhi, liderança local naquela época,

atravessar o país para avaliar o tamanho do prejuízo e consolar os trabalhadores rurais que ficaram em dificuldades.

Ainda hoje o índigo é cultivado naquela região do continente, mas em quantidades bem reduzidas. Como também em El Salvador e na Guatemala, no sudoeste da Ásia e no noroeste da África. É destinado, em sua maior parte, à tecelagem artesanal regional.

Fonte: <https://eze.com.br/2018/07/02/de-onde-vem-o-indigo-que-garante-o-azul-do-nosso-jeans/>


**Passo 5**

 1 período

**2.2.4 - Encontro 5: Produção das peças do jeans na indústria e os processos de separação**


Professor (a), sugere-se:

- ▮ Retomar a ACV, pois iremos encerrar etapas do ciclo de vida do jeans.
- ▮ Solicitar aos estudantes apontamentos do que chamou a sua atenção no vídeo.
- ▮ Questionar os estudantes sobre o que é feito com a solução de tingimento (visando abordar o tratamento do efluente gerado).

A partir do vídeo 5, que é uma visita a indústria de produção do jeans, os estudantes observarão todos os processos da fabricação das peças do jeans até a chegada ao consumidor.

Assistir ao vídeo: “Conheça os processos de fabricação do jeans”



Página inicial  
do vídeo

Link: <https://www.youtube.com/watch?v=8yT5fg6CsJE&t=1s>

**Vídeo 5: Conheça os processos de fabricação do jeans**

Após assistir ao vídeo o professor poderá realizar uma fala sobre cada etapa do processo observado e enfatizar o momento de lavagem e tingimento da peça, comentar como é a realização desse tingimento e questionar:

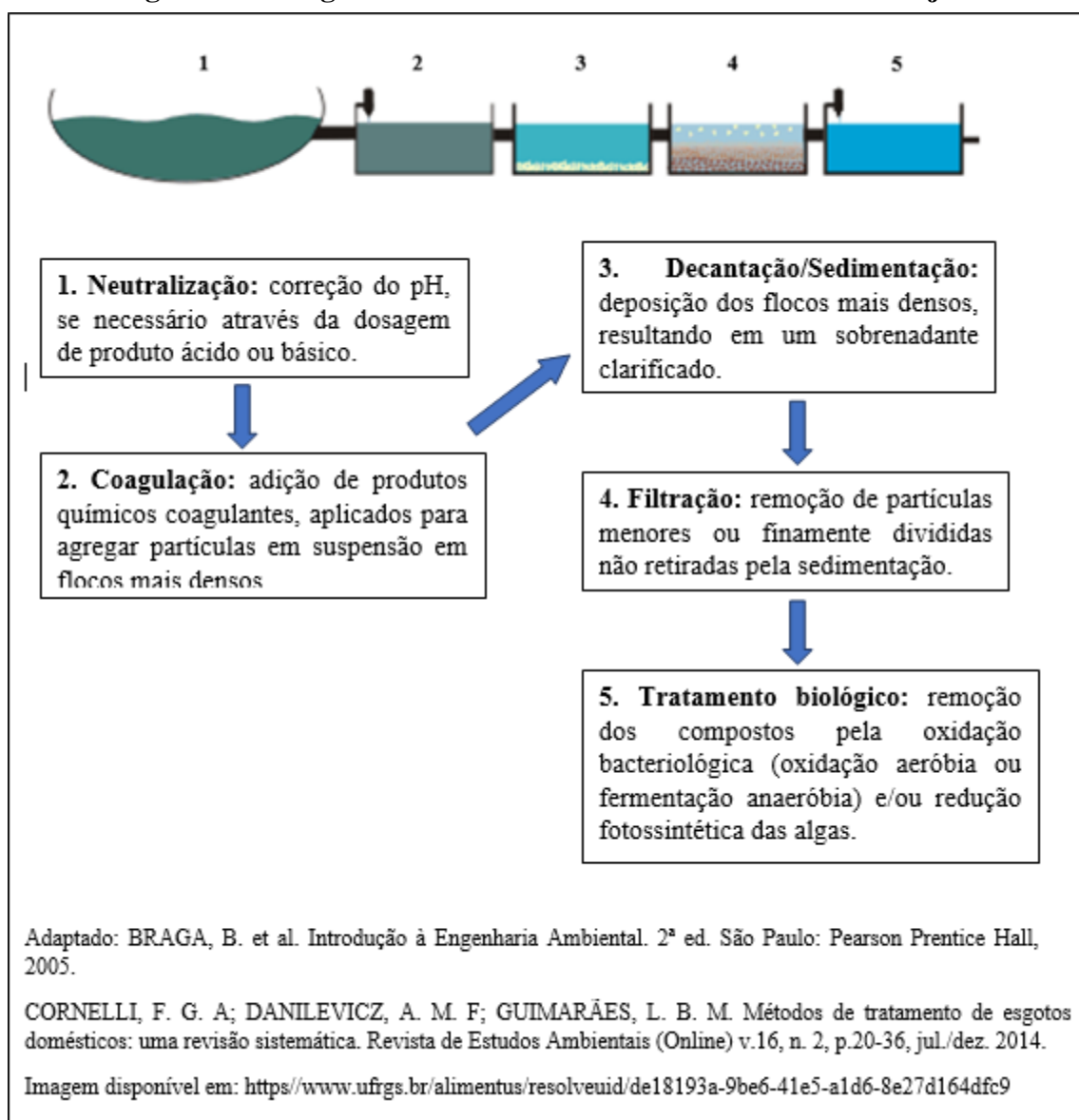
1. Para onde vai a água com tinta que é resultado do processo?
2. O que devemos fazer com esse efluente gerado?



## Tratamento de efluente da fábrica de jeans

Nesta etapa os conceitos de substâncias e misturas vão aparecer novamente. Agora contextualizaremos estes conceitos com a mistura do efluente da fábrica do jeans através do estudo do fluxograma da Figura 1. Ao longo deste processo aparecerão diversos métodos de separação, permitindo o trabalho com esse conteúdo.

**Figura 1: Fluxograma do tratamento de efluente de fábrica de jeans**





1 período

## 2.2.5 - Encontro 6: A Avaliação do ciclo de vida e as relações do jeans e o meio ambiente



Professor (a) neste passo sugere-se:

- ▣ Leitura e discussão do texto 6, que discorre sobre o consumo do jeans e as causas ambientais decorrentes de sua produção.
- ▣ Identificar a ACV dessas peças.
- ▣ Abordar o consumo consciente a partir da importância de um destino e consumo correto para o meio ambiente.

### Texto 7: Calça Jeans – Vilão do Meio Ambiente

#### (Adaptado da reportagem): Calça Jeans – Vilão do Meio Ambiente

Em 2009, a Levi's promoveu um estudo do ciclo de vida de seu produto, mapeando os principais impactos ambientais da popular jeans 501. Descobriu que são emitidos 32,5 kg de CO<sub>2</sub>, o equivalente ao carbono sequestrado por seis árvores por ano; que se gasta energia suficiente para assistir a uma televisão de plasma por 318 horas (400,2 megajoules); e que a água consumida é suficiente para 53 banhos de sete minutos cada (3.480,6 litros).

Mas a mais importante descoberta é que grande parte do impacto da calça ocorre quando ela chega às mãos do consumidor. À mesma conclusão chegou a agência ambiental francesa *Bio Intelligence Service*. Em 2006, na pesquisa *An Environmental Product Declaration of Jeans*, a agência francesa mostrou que 41% do impacto da peça no aquecimento global é produzido na fase final de uso e descarte pelo consumidor.

A maior influência sobre o ambiente é a de quem consome o produto. Se lavar seu par de jeans apenas uma vez por mês, o consumidor reduzirá em 48% o impacto na emissão de carbono, em 40% a energia gasta e em 35% o consumo de água. Além disso, se priorizar a compra de peças feitas pela indústria local, que utilizem algodão orgânico e corantes naturais, também estimulará alternativas ecológicas. Não se trata de preservar a sujeira, mas a inteligência.

Cabe à indústria, por sua vez, assumir que as externalidades econômicas – os efeitos colaterais da produção que geram impactos sociais e ambientais em terceiros – podem ser internalizados nos custos. “As pessoas estão, sim, fazendo escolhas mais pautadas na sustentabilidade”, afirma Busin. “Só que não querem pagar mais por isso. Esse é o desafio que a indústria precisa enfrentar”, constata o diretor da Levi's.

Se cada elo da cadeia fizer sua parte, a velha calça azul desbotada se tornará mais amigável.

## IMPACTO DURANTE O CICLO DE VIDA

Quanto custa à natureza um jeans Levi's 501, durante dois anos\*.  
Um dos maiores impactos ocorre nas mãos do consumidor.

ETAPA	Emissão de carbono (kg CO <sub>2</sub> )	Consumo de energia (megajoules)	Consumo de água (litros)
Produção de algodão	1,7	17,7	1.704
Produção do tecido	6,6	84,9	72,1
Manufatura da peça	3	40,8	110,8
Transporte e distribuição	2,1	29,8	18,1
Uso pelo consumidor	18,6	226,6	1.575,2
Descarte	0,5	0,4	0,4
<b>TOTAL</b>	<b>32,5</b>	<b>400,2</b>	<b>3.480,6</b>



\*Um exemplar da Levi's com lavagem a pedra em tom médio, lavada uma vez por semana durante dois anos.

Fonte: A Product Life Cycle Approach to Sustainability, Levi Strauss & Co., 2011.

Fonte: <https://www.revistaplaneta.com.br/velha-azul-desbotada-e-poluente/>

## 2.3 - 3º MOMENTO PEDAGÓGICO – APLICAÇÃO DO CONHECIMENTO

**Passo 7**

1 período

### 2.3.1 Encontro 7: Trabalhos finais para a aplicação do conhecimento

Professor (a) nesta etapa a finalidade é realizar os trabalhos finais da sequência didática aplicando o conhecimento adquirido, desta forma sugere-se:

- ▮ Produzir um tapete ecológico (trabalho 1) utilizando peças de tecido que não são mais utilizadas pelos estudantes.
- ▮ Solicitar aos estudantes um trabalho final (trabalho 2) em que deverão escolher um produto e fazer a sua ACV.

#### Trabalho 1: Construindo o tapete ecológico de jeans usado

Confeccionar um tapete com a utilização de um jeans que não possui mais utilidade, pode escolher qualquer forma de tapete exemplificadas no vídeo 4 que possui as instruções da confecção do tapete.

#### Vídeo 6: Três tapetes fáceis de calça jeans velha

Assistir ao vídeo:

3 TAPETES FÁCEIS DE CALÇA JEANS VELHA | IDER ALVES

Link: <https://www.youtube.com/watch?v=51grRulyeXk>



Página inici

## Trabalho 2: A ACV de um produto

A proposta do trabalho é que os alunos formem grupos e cada grupo escolha um produto e avalie seu impacto no meio ambiente, a influência da ciência na sua produção, as etapas da ACV deste produto e apresente para os demais colegas. A apresentação será realizada como forma de socialização e debate.

- **RESUMO DAS ETAPAS:**

1ª Escolher um produto a ser analisado.

2ª Estudar a avaliação do ciclo de vida do produto selecionado.

3ª Apresentar a turma em data determinada a sua avaliação do ciclo de vida do seu produto (ACV), sendo em forma de vídeo, cartaz ou apresentação de slides.



## AVALIAÇÃO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA

Neste item apresenta-se um breve relato sobre a aplicação da sequência didática (SD) aqui proposta.

A SD foi desenvolvida junto a uma turma do 9º ano do ensino fundamental de uma escola do meio rural, na cidade de Tapejara - RS. Devido à pandemia do COVID-19 as atividades propostas ocorreram de forma síncrona, via Google Meet®, e se efetivaram em nove encontros *online* com a turma.

Os textos e vídeos propostos em cada encontro síncrono eram assistidos durante a aula e, posteriormente, abria-se um espaço para discussão do assunto abordado em cada um deles. Os questionamentos sugeridos na SD eram proferidos pela professora e, na maioria das vezes, solicitava-se que os estudantes, além de manifestarem verbalmente suas opiniões/ideias, registrassem por escrito as mesmas, como forma de possibilitar o desenvolvimento de diversas formas de expressão. Esses momentos de questionamentos foram incentivados ao longo da SD como forma de propiciar aos estudantes externalizarem suas ideias e a mediação, por parte do professor, ocorresse efetivamente.

Foi possível verificar que a temática ACV realmente envolveu os estudantes, permitiu que eles estabelecessem relações com o seu contexto, especialmente quando foram tratados assuntos relacionados ao cultivo da matéria-prima, o algodão, lembrando que os estudantes eram do meio rural e, assim, puderam socializar suas próprias experiências.

Também os textos sobre a história do jeans e o custo ambiental para a sua produção chamaram muita atenção e levaram a um bom debate. Foi possível verificar que a SD proposta instigou os estudantes a refletirem sobre o impacto para o meio ambiente dos produtos que consomem, propiciando o desenvolvimento de uma postura cidadã.

## APRESENTAÇÃO DAS AUTORAS



Danusa Bender: É professora na rede municipal de Tapejara-RS, nos anos finais do ensino fundamental II. Possui especialização em Educação Interdisciplinar. Concluindo o Mestrado Profissional no Ensino de Ciências e Matemática.

E-mail: [danusabender@hotmail.com](mailto:danusabender@hotmail.com)



Alana Neto Zoch: É professora titular da Universidade de Passo Fundo - RS, atuando na graduação e no Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECM). É doutora em Ciências pela UNICAMP. E-mail: [alana@upf.br](mailto:alana@upf.br)

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Cecília; GIANNETTI, Biagio; RIBEIRO, Celso. Avaliação do Ciclo de Vida – CV: uma ferramenta importante da ecologia industrial. *Revista de Graduação da Engenharia Química*. São Paulo, n. 12, jul. 2003. Disponível em: <<http://www.hottopos.com/regeq12/art4.htm>>. Acesso em: 21 abr. 2020.

BLOG QUÍMICA E A ARTE. *Tingimento de Tecidos*. Disponível em: <<http://quimicaearte.blogspot.com/2015/03/tingimento-de-tecidos.html>>. Acesso em 30 de março de 2020.

CANTO, Eduardo Leite do; CANTO, Laura Celotto. *Ciências Naturais: aprendendo com o cotidiano*. 6. ed. São Paulo: Moderna, 2018.

CARNEVALLE, Maíra Rosa; MODERNA, Editora (Orgs.). *Araribá: Mais Ciências 9º*. São Paulo: Moderna, 2018.

CHASSOT, Attico. *Alfabetização Científica: questões e desafios para a educação*. 7. ed. Ijuí: Unijuí, 2017.

DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, José André; PERNAMBUCO, Maria Marta. *Ensinode Ciências: fundamentos e métodos*. 4. ed. São Paulo: Cortez, 2002.

EZE. *De onde vem o índigo que garante o azul do nosso jeans?* Disponível em: <<https://eze.com.br/2018/07/02/de-onde-vem-o-índigo-que-garante-o-azul-do-nosso-jeans/>>. Acesso em: 15 mar. 2020.

GONDIM, Rosana de Oliveira. *Caracterização das águas dos efluentes em lavanderias de jeans no Agreste Pernambucano*. 2008. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2008.

JACOBI, Pedro. Educação Ambiental, Cidadania e Sustentabilidade. *Cadernos de Pesquisa*, n. 118, p. 189-205, mar. 2003.

JACOBI, Pedro Roberto. Educação Ambiental: o desafio da construção de um pensamento crítico, complexo e reflexivo. *Educação e Pesquisa*, São Paulo, v. 31, n. 2, p. 233-250, maio/ago. 2005.

PEREIRA, Ana Maria. et al. *Apoema: ciências*, 6º ano. São Paulo: Editora do Brasil, 2018.

PEREIRA, Ana Maria. et al. *Apoema: ciências*, 9º ano. São Paulo: Editora do Brasil, 2018.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira; AULER, Décio. *CTS e educação científica: desafios, tendências e resultados de pesquisa*. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2011.

TAVARES, Marina; ARNT, Ricardo. Velha, azul, desbotada... e poluente: Com certeza há um par de jeans no seu armário. *Revista Planeta*. n° 462. Meio ambiente, mar. 2011.