

# Ciência em CONTEXTO

Propostas para construir espaços-tempos  
de ciência na escola



CIÊNCIA  
NA  
ESCOLA

Luiz Gustavo Franco (Org.)

CNPq

ORGANIZADOR  
LUIZ GUSTAVO FRANCO

---

# CIÊNCIA EM CONTEXTO

## PROPOSTAS PARA CONSTRUIR ESPAÇOS-TEMPOS DE CIÊNCIA NA ESCOLA

---





**EDITOR-CHEFE:** PROF. DR. VALDIR LAMIM-GUEDES

## CONSELHO EDITORIAL

**PROF. DR. ALEXANDRE MARCELO BUENO** (UNIVERSIDADE PRESBITERIANA MACKENZIE) | **PROFA. DRA. ANNIE GISELE FERNANDES** (USP) | **PROF. DR. ANTÓNIO MANUEL FERREIRA** (UNIVERSIDADE DE AVEIRO, PORTUGAL) | **PROF. DR. CARLOS JUNIOR GONTIJO ROSA** (USP) | **PROFA. DRA. DEBORAH SANTOS PRADO** (CENTRO UNIVERSITÁRIO SENAC) | **PROF. DR. FÁBIO AUGUSTO RODRIGUES E SILVA** (UFOP) | **PROF. DR. FELIPE W. AMORIM** (UNESP) | **PROFA. DRA. FLAVIA MARIA CORRADIN** (USP) | **PROF. DR. FRANCISCO SECAF ALVES SILVEIRA** (UNIVERSIDADE ANHEMBI MORUMBI) | **PROF. DR. HORÁCIO COSTA** (USP) | **PROF. DR. JAVIER COLLADO RUANO** (UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN, EQUADOR) | **PROF. DR. JOSÉ AUGUSTO CARDOSO BERNARDES** (UNIVERSIDADE DE COIMBRA, PORTUGAL) | **PROF. DR. MARCOS PAULO GOMES MOL** (FUNDAÇÃO EZEQUIEL DIAS) | **PROF. DR. PEDRO ROBERTO JACOBI** (USP) | **PROF. DR. RENATO ARNALDO TAGNIN** (FACULDADES OSWALDO CRUZ) | **PROFA. DRA. SUZANA URSI** (USP) | **PROFA. DRA. YASMINE ANTONINI** (UFOP)

Homepage:

<https://editoranaraiz.wordpress.com/>



A Editora Na Raiz é uma empresa com DNA USP

Arte da capa do livro: João Victor Souza Alves

L953 Franco, Luiz Gustavo (Org.)

Ciência em contexto: propostas para construir espaços-tempos de ciência na escola [livro eletrônico] / Luiz Gustavo Franco (Orgs.). Vários autores. – São Paulo: Na Raiz, 2021.

540f.: il.; 14,8x21cm; pdf

ISBN 978-65-88711-14-9

DOI <https://doi.org/10.5281/zenodo.5242285>

1. Educação. 2. Interdisciplinar.

I. Título.

CDD 370

## Sumário

Prefácio.....7

Cristiano Barbosa de Moura

Apresentação.....20

Luiz Gustavo Franco

### Parte I: Processos de contextualização do ensino de Ciências

1. Desafios para a contextualização do ensino de ciências .....36

Luiz Gustavo Franco

2. Propostas para contextualizar a ciência na escola .....49

Luiz Gustavo Franco

3. Atividade de controvérsia sociocientífica no ensino de ciências: uma perspectiva dialógica.....87

José Anderson de Oliveira; Giselle Faur de Castro Catarino; Glauco S F Silva

### Parte II: Propostas didáticas

4. A introdução de aspectos de Natureza da Ciência em contextos de ensino a partir de um filme .....121

Ellen Catharina Ponciano Siqueira; Monique Santos; Roberta Guimarães Corrêa

5. Educação em Ciências a partir da elaboração de modelos pelos estudantes .....149

Monique Santos; Rosária Justi

6. Um caso histórico sobre a vida de Marie Curie .....172

Monique Santos; Rosária Justi; Beatriz Carvalho Almeida

<b>7. A análise de um caso contemporâneo em aulas de Ciências.....</b>	<b>190</b>
Monique Santos; Rosária Justi	
<b>8. Enfrentando uma pandemia em um mar de <i>fake news</i>: uma sequência de atividades sobre a Covid-19.....</b>	<b>199</b>
Adriana Ester Santos Malaquias; Letícia Maria Nogueira Rodrigues Assis; Sérgio Geraldo Torquato de Oliveira; Victor Lopes Chamone Jorge; Francisco Ângelo Coutinho; Luiz Gustavo Franco	
<b>9. Entre consensos e controvérsias: explorando <i>fake news</i> e o aquecimento global .....</b>	<b>236</b>
Ludmila Fernandes Kelles; Edyth Priscilla Campos Silva; Daniel Marchetti Maroneze; Luiz Gustavo Franco	
<b>10. Construindo práticas científicas no processo de ensino e aprendizagem do ciclo celular .....</b>	<b>269</b>
Denise Suzane Oliveira Cláudio; Paula Cristina Cardoso Mendonça	
<b>11. (Re)pensando o conceito de vida humana por meio de uma questão sociocientífica sobre a eutanásia e o suicídio assistido .....</b>	<b>298</b>
Luan Henrique Alves; Paula Cristina Cardoso Mendonça; Luiz Gustavo Franco	
<b>12. Desvendando a fotossíntese: uma sequência de atividades baseadas em argumentação.....</b>	<b>325</b>
Letícia de Cássia Rodrigues Araújo; Paula Cristina Cardoso Mendonça	
<b>13. O que faz um cientista? Uma proposta de Ensino de Ciências por Investigação e Literatura para os anos iniciais do Ensino Fundamental .....</b>	<b>367</b>
Deborah Cotta; Elaine Soares França; Danusa Munford	
<b>14. Hábitos cotidianos e suas implicações sociais: o consumo de carne como uma questão sociocientífica-ambiental em sala de aula .....</b>	<b>387</b>
Bruna Pires Rodrigues; Crithian Dias Gomes; Gabriel Victor Alves dos Santos; Joyce Cristina de Oliveira; Sarah Cristina Pereira do Nascimento; Luiz Gustavo Franco	

<b>15. Trilhando caminhos para o ensino de Física a partir de questões sociocientíficas .....</b>	<b>409</b>
Marcos Corrêa; Márcia Garcia; Morganna Justen; Marcelo Rocha; Isabel Martins	
<b>16. Consciência planetária como uma possibilidade de aproximação da educação em ciências à educação em direitos humanos.....</b>	<b>429</b>
Armando Gil Ferreira dos Santos; Gloria Regina Pessoa Campello Queiroz	
<b>17. O anime Dr. Stone e as TIC's como aliados no ensino de ciências nos anos finais do Ensino Fundamental .....</b>	<b>453</b>
Isabel Vitória da Silva de Melo	
<b>18. Seres vivos e processos adaptativos: uma proposta didática a partir do uso de TIC's no ensino de Biologia .....</b>	<b>473</b>
Gabriel Cunha Martins; Victória Silva Galvão; Danilo Dessio Pereira; Marcos Rodrigues Fernandes Junior; Guilherme Ferreira	
<b>19. Resolução de Problemas a Partir da Metodologia da Problematização.....</b>	<b>488</b>
Clara Avelar Resende; Roberta Guimarães Corrêa	
<b>20. Projeto Usinas: uma sequência didática para discutir questões sociocientíficas, pós-verdades e fake news no Ensino de Física.....</b>	<b>508</b>
Bruna Karl Rodrigues da Silva; Ricardo Monteiro da Silva; João Paulo Fernandes	
<b>Autores .....</b>	<b>526</b>

ELLEN CATHARINA PONCIANO SIQUEIRA  
MONIQUE SANTOS  
ROBERTA GUIMARÃES CORRÊA

---

## 4. A INTRODUÇÃO DE ASPECTOS DE NATUREZA DA CIÊNCIA EM CONTEXTOS DE ENSINO A PARTIR DE UM FILME

---



## **Objetivos da sequência**

Esta sequência de atividades tem como objetivo introduzir aspectos de Natureza da Ciência (NdC) de maneira contextualizada e explícita em contextos de ensino para estudantes do Ensino Médio. Propomos três atividades que envolvem etapas diferentes de uma intervenção, sendo elas: (i) Atividade 1, etapa inicial, que visa favorecer a explicitação das ideias iniciais de estudantes *sobre* Ciências; (ii) Atividade 2, etapa principal, que objetiva introduzir aspectos de NdC de maneira contextualizada e explícita; e (iii) Atividade 3, etapa final, que visa identificar se, e em que extensão, houve uma ampliação da visão de estudantes *sobre* Ciências.

Com relação ao tempo para o desenvolvimento dessa sequência, consideramos que serão necessárias seis aulas de 50 minutos cada, sendo: (i) duas aulas para a Atividade 1, uma para os estudantes responderem as questões e uma para o professor discutir as respostas deles; (ii) três aulas para a Atividade 2, duas para o professor exibir os recortes e uma para discuti-los e estabelecer relações explícitas com os aspectos de NdC presentes neles; e (iii) uma aula para a Atividade 3, para apresentação do comando da atividade – isto se o professor optar que ela seja desenvolvida em casa. Nesse caso, sugerimos o prazo de uma semana para que os estudantes a desenvolvam e, depois disso, o professor pode analisar e dar um feedback para seus estudantes a partir da própria ferramenta e também de sua casa, visto que é uma ferramenta on-line.

## **Contexto e Natureza**

**Dimensão de Contextualização:** Sociocientífica

**Natureza das atividades:** Dialogada

## Fundamentação teórico-metodológica

No contexto do ensino de Ciências, no Brasil, a alfabetização científica (AC) se apresenta como um dos principais objetivos a ser alcançado, visto que almejamos formar estudantes que mobilizem, por exemplo, habilidades de argumentação, reflexão e pensamento crítico (Ministério da Educação [MEC], 2017). Além disso, esse processo objetiva que estudantes sejam capazes de utilizar conhecimentos científicos para modificar o ambiente em que estão inseridos e até mesmo tomar decisões individuais e coletivas baseadas neles (Chassot, 2006).

Para atingir tal objetivo, a introdução de aspectos de NdC de maneira contextualizada e explícita em contextos de ensino tem se mostrado como uma boa abordagem para o desenvolvimento de uma visão mais ampla *sobre* Ciências<sup>11</sup> por parte dos estudantes. Isso porque, ao abordar a Ciência de maneira ampla, ou seja, a partir de uma perspectiva que leva em consideração a construção do conhecimento científico e sua influência na sociedade, podemos contribuir para que os estudantes tenham uma visão mais abrangente dos processos de desenvolvimento do conhecimento científico e de suas aplicações. Assim, a partir dessa ampliação da visão dos estudantes *sobre* Ciências, é possível que haja avanço no processo de AC (Santos, 2019).

Nessa perspectiva, dentre as várias definições para NdC disponíveis na literatura da área de Educação em Ciências, destacamos que, neste e em alguns outros capítulos deste livro (5, 6 e 7), entendemos NdC a partir de duas premissas, sendo elas: (i) a Ciência é uma complexa atividade cognitiva, epistêmica e social, que pode e tem sido caracterizada a partir de uma série de perspectivas disciplinares

---

<sup>11</sup> O termo *sobre* Ciências, ao longo deste e de outros capítulos (5, 6 e 7), é utilizado como sinônimo do termo Natureza da Ciência.

(McComas, 2008, Justi & Erduran, 2015); e (ii) os argumentos *sobre* Ciências devem se basear em evidências oriundas de perspectivas disciplinares distintas para que a Educação em Ciências possa favorecer o desenvolvimento de uma visão mais ampla *sobre* Ciências (Justi & Erduran, 2015, Santos, Maia, & Justi, 2020).

Nessa perspectiva, nos referidos capítulos, adotamos a segunda versão do Modelo de Ciências para o Ensino de Ciências (MoCEC v.2) proposto por Santos, Maia e Justi (2020) como fundamentação teórico-metodológica, isto é, nos baseamos nele para elaborar as atividades que deram origem a algumas das sequências didáticas apresentadas neste livro.

A versão original do modelo (Justi & Erduran, 2015), assim como a atual (Santos, Maia, & Justi, 2020), conta com uma representação visual (Figura 1) que foi proposta em analogia à *London Eye*. Ela é uma das maiores rodas-gigantes de observação do mundo (135 metros de altura) e tem cápsulas de vidro transparente nas quais as pessoas entram. Sendo uma roda-gigante muito grande, tendo as cápsulas transparentes e girando lentamente, ela permite que o indivíduo visualize vários pontos da cidade (Londres) dependendo da altura em que a cápsula se encontra em cada momento. Além disso, como os indivíduos podem se movimentar dentro da cápsula, ou seja, assumir diferentes posições de observação diferentes, esta visão também varia dentro de uma mesma cápsula. Assim sendo, a *Science Eye*, é uma representação visual analógica.

A analogia foi estabelecida considerando inicialmente que:

- assim como a visão de Londres, a da Ciência é ampla e extremamente complexa;
- cada cápsula de vidro transparente representa uma área de conhecimento, podendo, então, fornecer uma orientação diferente para se visualizar a Ciência. Alguns exemplos de áreas são: Filosofia

da Ciência (FC), que se relaciona ao processo de construção do conhecimento científico; Psicologia da Ciência (PC), que abarca as relações intrapessoais de um indivíduo com os processos de produção e uso do conhecimento científico; Antropologia da Ciência (AC), que considera a produção de conhecimento científico um tipo de ação social e o desenvolvimento dele um tipo de produção cultural; Sociologia da Ciência (SC), que evidencia que a Ciência é uma prática social; Economia da Ciência (EC), que estuda os impactos sofridos e/ou exercidos pela mercantilização e comercialização do conhecimento científico em suas etapas de produção e aplicação; e História da Ciência (HC), que estuda o desenvolvimento dos conhecimentos científicos ao longo do tempo; e

- cada posição dentro de cada cápsula representa um ângulo a partir do qual a área de conhecimento pode ser analisada. Assim, na analogia, propomos que diferentes posições representem aspectos de NdC específicos daquela área, o que possibilita uma orientação diferente para o entendimento de uma mesma área e, conseqüentemente, para a visão de Ciência. Por exemplo, na FC teríamos aspectos como (i) epistemologia, que apresenta uma reflexão dos limites e alcances relacionados à construção do conhecimento científico; (ii) ética, que discute os valores éticos e morais que norteiam a construção do conhecimento científico; e (iii) lógica, que envolve os raciocínios relacionados à construção do conhecimento científico.

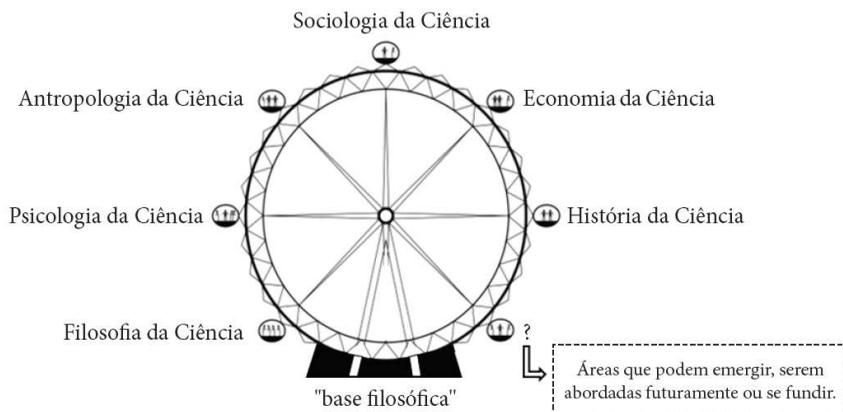


Figura 4.1: *Science Eye* – Representação visual analógica do MoCEC v.2 (Santos, Maia, & Justi, 2020, p. 594).

Portanto, o modelo propõe (e a representação evidencia) que, para que a Ciência seja caracterizada de forma mais ampla, várias áreas de conhecimento e seus respectivos aspectos de NdC devem ser considerados. Em sua versão atual, o modelo caracteriza a Ciência a partir de seis principais áreas (as indicadas na Figura 1) às quais se associam 37 aspectos no total.

Ressaltamos que Santos, Maia e Justi (2020) apresentam a caracterização tanto para cada área (de maneira mais detalhada do que apresentamos anteriormente) quanto para cada aspecto. Devido à quantidade de aspectos e à extensão da caracterização deles, neste livro, optamos apenas por elencá-los (Quadro 1) para que o leitor tenha uma ideia do que estamos chamando de aspectos de NdC. Todavia, ao longo dos capítulos, ao identificarmos os aspectos que podem emergir na discussão das atividades propostas, apresentamos a essência de cada um deles. Além disso, na representação existe também um ponto de interrogação associado a uma das cápsulas evidenciando que o modelo está em aberto, isto é, que outras áreas podem ser acrescentadas, assim como outros aspectos.

Quadro 4.1: Áreas de conhecimento (expressas por suas siglas) e seus respectivos aspectos de Natureza da Ciência adaptado de Santos, Maia e Justi (2020, p. 603).

<b>Áreas de Conhecimento</b>	<b>Aspectos de Natureza da Ciência</b>
<b>Filosofia da Ciência (FC)</b>	Epistemologia; ética; e lógica.
<b>Psicologia da Ciência (PC)</b>	Complexidade; criatividade; falibilidade; incerteza; influência motivacional; inteligência; limitação; não linearidade do pensamento; objetividade; personalidade; racionalidade; representação; e subjetividade.
<b>Antropologia da Ciência (AC)</b>	Incomensurabilidade e influência cultural.
<b>Sociologia da Ciência (SC)</b>	Aceitabilidade; credibilidade; falibilidade; incerteza; influência sociopolítica; e interações entre cientistas.
<b>Economia da Ciência (EC)</b>	Acesso ao conhecimento; aplicabilidade; competitividade; fontes de financiamento; investimento econômico; produtividade; publicidade; e viabilidade.
<b>História da Ciência (HC)</b>	Influência histórica; multiplicidade; não linearidade; progressividade; e provisoriidade.

O MoCEC v.2 se diferencia de outras abordagens devido aos fatos de (i) contar com uma representação visual analógica que busca favorecer seu entendimento, especialmente por professores; e (ii) buscar caracterizar detalhada e didaticamente o que seria cada um dos aspectos de NdC que podem ser introduzidos, de maneira contextualizada, o que se refere à presença de um contexto como pano de fundo; e/ou explícita, que se refere a discutir abertamente sobre aspectos de NdC que influenciam (ou influenciaram) a construção do conhecimento científico; e/ou integrada, que se relaciona a incorporar aspectos de NdC tanto ao desenvolvimento de um ou mais conteúdos científicos curriculares quanto aos objetivos de ensino e aprendizagem *de*

e *sobre* Ciências. Por isto, adotamos esta perspectiva de NdC para fundamentar as propostas apresentadas neste e em alguns outros capítulos deste livro (5, 6 e 7).

Neste capítulo, a partir da utilização do filme *O Menino que Descobriu o Vento*<sup>12</sup>, apresentamos uma proposta de introdução de aspectos de NdC de maneira contextualizada e explícita. Para possibilitar a inserção e discussão de aspectos de NdC, como mencionado anteriormente, elaboramos uma sequência didática composta por três etapas, com propósitos específicos. A descrição e objetivo das três etapas, assim como as atividades propostas, são apresentados na seção e subseções seguintes.

### **Sequência de Atividades**

Cada uma das três etapas apresenta um propósito que se complementa, ou seja, as etapas buscam contemplar elementos essenciais de uma intervenção didática: a explicitação das ideias prévias dos estudantes, a inserção e discussão de novas ideias, e a utilização, pelos estudantes, dessas novas ideias em uma situação diferente.

Assim, considerando a sequência em discussão, a primeira etapa visa compreender qual a visão inicial dos estudantes a respeito de o que é Ciência e de como o conhecimento científico é desenvolvido e utilizado, além de permitir a discussão inicial de aspectos de NdC. Nessa etapa, sem interferências, o professor identifica qualitativamente quais os pensamentos dos estudantes *sobre* Ciências por meio de uma série de perguntas relacionadas a questões do cotidiano do estudante e da rotina de um cientista.

---

<sup>12</sup> Ele está disponível na plataforma de *streaming* da *Netflix*. Para ter acesso ao filme, basta acessar o link: <https://www.netflix.com/br/title/80200047>

A segunda etapa consiste na inserção de aspectos de NdC de maneira contextualizada e explícita por meio de discussões sobre o filme *O Menino que Descobriu o Vento*. Nesse momento, o professor tem a oportunidade de inserir alguns aspectos que podem emergir tanto nos recortes do filme ou até mesmo na fala dos estudantes em resposta aos pontos de discussão sugeridos.

A terceira etapa visa identificar se, e em que extensão, houve uma ampliação da visão dos estudantes *sobre* Ciências e sobre os processos de construção e utilização do conhecimento científico. Para isso, ela utiliza de uma ferramenta on-line e gratuita que permite ao estudante fazer comentários e selecionar cenas de vídeos próprios ou de diferentes plataformas. Nessa etapa o estudante, depois de ter passado pelo processo de inserção e discussão de aspectos de NdC, é levado a expressar novamente qual a sua visão *sobre* Ciências e como ele reconhece essa temática em situações do cotidiano.

### ***Atividade 1: Visão inicial sobre Ciências***

*Responda<sup>13</sup> as perguntas a seguir com o máximo de detalhes possível. Lembre-se que aqui não existem respostas certas ou erradas, mas elas devem ser coerentes com cada uma das perguntas apresentadas.*

*Bom trabalho!*

***Questão 1:*** *Se você pudesse escolher alguém para ocupar uma vaga de emprego e o único critério que pudesse analisar fosse a criatividade, quem você elegeria para o cargo? Um cantor, um cientista, um gerente de banco, um motorista de ônibus, ou um pintor de quadros? Justifique sua resposta.<sup>14</sup>*

***Questão 2:*** *Quais características um cientista possui? Como ele é fisicamente? Como ele se comporta? Para responder essas perguntas você pode mencionar características físicas e*

---

<sup>13</sup> Destacamos em itálico as atividades voltadas para o estudante.

<sup>14</sup> Os espaços em branco destinados às respostas dos estudantes foram omitidos nesta e nas próximas atividades.

psicológicas.

**Questão 3:** *Você já viu em alguma embalagem de remédio ou cosmético a expressão “cientificamente comprovado”? O que esta expressão diz sobre o produto?*

**Questão 4:** *Como é o dia a dia de um cientista em seu trabalho? Qual(is) o(s) resultado(s) do trabalho desse profissional? Cite exemplos de avanços da Ciência presentes em sua vida. Esses avanços te afetam de forma positiva ou negativa?*

**Questão 5:** *A Ciência pode ser utilizada para fazer mal às pessoas e ao meio ambiente? Se sim, você consegue citar algo maléfico realizado pelos cientistas? Se não, você consegue citar algo benéfico realizado pelos cientistas? Justifique sua resposta.*

**Questão 6:** *Imagine que você seja um cientista e trabalhe muito na condução de sua pesquisa para a cura de uma doença. Porém, você percebe que praticamente nenhum dos resultados que possui é satisfatório. Como você justificaria a importância de sua pesquisa à um governante que não quisesse mais investir em sua pesquisa?*

**Questão 7:** *Onde a Ciência é feita? Em quais espaços você acredita ser possível que haja o desenvolvimento científico? O que é preciso para que algum produto ou ideia seja considerado como resultado da produção científica?*

**Questão 8:** *Você consegue se ver como um cientista no futuro? Se sim, qual área você acha mais interessante? Se não, explique os motivos.*

Sugerimos que esta atividade seja realizada em grupos pequenos (de até quatro integrantes) para que a discussão seja mais rica e para que a maioria dos estudantes possa participar efetivamente. Esses grupos deverão se manter durante todo o desenvolvimento da sequência didática, pois só assim será possível identificar se, e em que extensão, houve uma ampliação da visão *sobre* Ciências dos integrantes de tais grupos. Os grupos deverão discutir as questões entre seus membros, podendo inclusive, respondê-las por escrito para entregar após a socialização com toda a turma.

Ao propor estas questões contextualizadas a partir de diferentes situações que abordam, implícita ou explicitamente, cientistas, suas características, o trabalho que realizam e seus resultados para os estudantes responderem; o professor poderá identificar as ideias iniciais dos estudantes a respeito de quem faz Ciência, como ela é feita e de sua influência na sociedade. Além disso, o professor poderá também, ao

tomar conhecimento das ideias iniciais de seus estudantes, identificar, durante e/ou ao final do desenvolvimento desta sequência, se, e em que extensão, houve uma ampliação de suas visões *sobre* Ciências.

As orientações para o professor em cada questão, apresentadas abaixo, elucidam tanto o objetivo das questões quanto identificam os possíveis<sup>15</sup> aspectos de NdC que podem emergir das respostas dos estudantes. Ademais, elas visam orientar o desenvolvimento da atividade, mais especificamente trazendo possíveis pontos que podem ser abordados com os estudantes, tanto para explicitar ideias prévias como para iniciar a discussão de diferentes aspectos de NdC. Todavia, no momento de discussão, o professor não deve apresentar aos estudantes os nomes e as respectivas áreas dos aspectos de NdC e sim as ideias a esses relacionadas, mas somente após as questões terem sido respondidas. Portanto, nomes e áreas são apresentados apenas com o objetivo de auxiliar o professor na condução de tal atividade.

**Questão 1:** Esta questão busca identificar se os estudantes entendem que a criatividade (PC) também é uma característica importante para os cientistas, visto que ela se relaciona com a capacidade que tais profissionais possuem de criar, produzir e/ou inventar algo novo, assim como de inovar a partir de algo que já existe. A diferença desses profissionais para os demais é o contexto no qual atuam. Portanto, a criatividade será importante para cientistas durante os processos de produção e uso do conhecimento científico.

**Questão 2:** Esta questão busca identificar como os estudantes visualizam e idealizam

---

<sup>15</sup> Possíveis aspectos de NdC, pois não significa que apenas estes ou que todos estes serão observados pelos estudantes. Para ter acesso à caracterização dos aspectos e de suas respectivas áreas ver Santos, Maia e Justi (2020).

a imagem de cientistas, assim como seus comportamentos. Fatores como genialidade, isto é, um padrão intelectual; individualidade; e padrões físicos e de gênero podem ser expressos nas respostas dos estudantes. Portanto, a inteligência (PC) e a personalidade (PC) do cientista, bem com as interações entre eles (SC) devem ser levadas em consideração em processos de construção e uso do conhecimento científico.

**Questão 3:** Esta questão busca identificar se os estudantes compreendem a expressão “cientificamente comprovado” como uma afirmação incontestável a respeito da veracidade e confiabilidade de produtos ou ideias rotuladas dessa forma. Assim, por meio desta questão, o professor pode apresentar como os conceitos científicos e pesquisas são produzidos e validados na comunidade científica. A partir disso, é possível gerar um debate sobre a importância da Ciência na produção de informações confiáveis devido à sua credibilidade (SC) frente a comunidade científica e/ou sociedade. Além disso, é possível discutir sobre as maneiras como o conhecimento científico é produzido, comunicado, avaliado, revisado e validado para que seja aceito como científico (aceitabilidade – SC).

**Questão 4:** Esta questão busca identificar como os estudantes entendem o impacto de avanços da Ciência na sociedade e na qualidade de vida das pessoas, e se esses avanços estão atrelados à tecnologia, utilidade e geração de lucros (acesso ao conhecimento, aplicabilidade e produtividade – EC). Ao se discutir o dia a dia de um cientista em seu trabalho é possível identificar se os estudantes, em suas respostas, expressam as interações entre os cientistas (SC) ou reforçam o estereótipo de que eles trabalham isolados e em laboratórios. Além disso, o professor pode apresentar que a produção do conhecimento científico quase sempre é influenciada por seu campo de aplicação e sua capacidade de gerar retornos financeiros.

**Questão 5:** Esta questão busca identificar se os estudantes reconhecem a necessidade de respeito à valores morais e éticos na produção e uso do conhecimento científico

(ética – FC). Para corroborar esse objetivo, o professor pode apresentar aos estudantes a ausência de neutralidade da Ciência e que cada pesquisa é feita por pessoas com interesses, crenças, ideais e valores (subjatividade – PC), o que é essencial para uma maior compreensão dos processos de produção do conhecimento científico. Ou seja, definir que os objetivos de cada estudo podem ser baseados em benefícios ou malefícios, pode ampliar a visão dos estudantes sobre a não neutralidade da Ciência. A discussão dessa questão pode abordar que o desenvolvimento do conhecimento científico pode ser influenciado pela motivação do cientista (influência motivacional – PC), bem como pela sociedade (influência sociopolítica – SC) da qual ele faz parte e da cultura (influência cultural – AC) que permeia tal sociedade; assim como pelo contexto histórico (influência histórica – HC).

**Questão 6:** Esta questão busca identificar se os estudantes têm a ideia de que todo experimento realizado por cientistas tem sempre resultado satisfatório, ou se estes conseguem expressar que o erro e a falha fazem parte do processo de construção do conhecimento científico. A ideia de que tudo na Ciência sempre dá certo, ou de que um resultado insatisfatório não traz informações importantes à pesquisa, pode ser prejudicial ao desenvolvimento de uma visão mais ampla *sobre* Ciências. O professor pode apresentar que o desenvolvimento científico é obra humana e por isso está sujeito a falhas e incertezas (falibilidade e incerteza – SC). Além disso, em alguns casos, para que o financiamento e investimento econômico (EC) se mantenham, o cientista deve utilizar da capacidade de expressão (representação – PC) para convencer órgãos/pessoas da importância de sua pesquisa, caso contrário, o cientista será impossibilitado de dar continuidade (limitação – PC).

**Questão 7:** Esta questão busca identificar se os estudantes têm a ideia de que o conhecimento científico está restrito às universidades e a grandes centros de pesquisa (acesso ao conhecimento – EC e aceitabilidade e credibilidade – SC). Esse pensamento limita a interação dos estudantes com a Ciência durante seu percurso formativo ao

longo da Educação Básica. A partir disso, o professor pode exemplificar situações nas quais há avanço científico sem necessariamente estar em um ambiente formal de pesquisa (incomensurabilidade – AC).

**Questão 8:** Esta questão busca identificar se os estudantes veem na carreira de cientista um futuro promissor e, em caso positivo quais as áreas de maior interesse deles. As respostas negativas também podem revelar certo distanciamento entre o *fazer* Ciência (escolar) e os estudantes. Assim, o professor pode identificar qual(is) a(s) maior(es) causa(s) de os estudantes não ambicionarem a carreira de cientista (influência motivacional – PC).

As questões propostas podem ser utilizadas na sequência apresentada ou podem ter sua ordem alterada pelo professor, que também pode selecionar as questões que considerar mais adequadas para sua turma. A diversidade de áreas e aspectos de NdC contempladas na Atividade 1 possibilita a discussão de diferentes situações relacionadas à Ciência. Entretanto, as adaptações na Atividade 1 devem considerar que os aspectos discutidos também estejam presentes na Atividade 2, para que seja possível identificar se, e em que extensão, ocorreu uma ampliação da visão *sobre* Ciências de estudantes.

***Atividade 2: Aspectos de Natureza da Ciência em recortes do filme O Menino que Descobriu o Vento***

*Enquanto você assiste os recortes do filme, registre, no quadro abaixo, as principais ideias apresentadas e quais aspectos lhe chamaram a atenção em cada um deles.*

<i>Recortes</i>	<i>Principais ideias apresentadas</i>	<i>Aspectos<sup>16</sup> que chamaram atenção</i>
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		

Devido ao uso do filme, esta atividade pode ser desenvolvida em sala de aula, sala de vídeo, laboratório de informática ou auditório. Essa escolha fica a critério do professor, pois depende da infraestrutura da escola em que leciona, visto que sua execução requer computador com conexão à *internet* e *data show* + quadro branco/tela/telão ou televisor para a exibição dos recortes. Ressaltamos que selecionamos apenas alguns recortes do filme devido a possibilidade de os estudantes apresentarem dificuldades de concentração e foco nos pontos para discussão.

Ao exibir os nove recortes, o professor apresentará aos estudantes novas perspectivas *sobre* Ciências, isto é, sobre os processos de produção e aplicação do conhecimento científico, assim como as influências que a Ciência pode sofrer e/ou

---

<sup>16</sup> Neste caso, a palavra aspectos não se refere a aspectos de NdC e sim a particularidades das cenas que tenham chamado a atenção dos estudantes.

exercer *da* e *na* sociedade, em relação aos seus processos. Portanto, a partir dos recortes será possível introduzir aspectos de NdC de maneira contextualizada e explícita. Além da introdução de aspectos de NdC, a partir desta atividade, o professor também pode introduzir, de maneira integrada, por exemplo, o conteúdo de energia eólica (Física).

A síntese das cenas de cada recorte, apresentadas abaixo, auxilia o professor a enfatizar partes importantes dos trechos e, assim, direcionar a discussão para o ponto central – representado pelo nome do recorte. Por esse motivo, a síntese é constituída de um panorama geral do recorte e enfatiza os principais pontos para discussão. Estes, por sua vez, apresentam de maneira objetiva questionamentos que podem nortear a discussão e contribuir para que os significados dos aspectos de NdC identificados nas cenas possam emergir durante e/ou após a exibição e discussão dos recortes, tanto a partir das respostas dos estudantes quanto da mediação do professor. Ressaltamos que o professor não precisa, necessariamente, fazer a leitura da síntese para os estudantes durante a discussão da atividade, porém ele pode utilizá-la para enfatizar partes importantes das cenas.

Ademais, o professor não precisa utilizar todos os questionamentos apresentados nos pontos para discussão. Por fim, as orientações para o professor são apresentadas a fim de explicitar a relação dos aspectos de NdC com as sínteses das cenas. Estas buscam auxiliar o professor na compreensão de como os aspectos de NdC, seus respectivos significados e as áreas às quais eles se relacionam estão presentes nos recortes selecionados. Além disso, tais orientações podem contribuir para que a discussão seja mais direcionada ao objetivo desta etapa da sequência. Vale ressaltar que a relação entre os aspectos de NdC apresentados nos comentários e as cenas dos recortes selecionados não está esgotada, ou seja, durante e/ou após a exibição e/ou discussão dos recortes, outros aspectos, diferentes dos identificados nas cenas, podem emergir.

**Recorte 1: Curiosidade de William – Trechos 00:05:00, 00:07:00 e 00:08:00**

**Síntese das cenas:** William é um menino curioso. Nos momentos iniciais do filme são exibidas algumas cenas que evidenciam essa característica. Para consertar o rádio de um vizinho, William compara o “esqueleto” do aparelho com o rádio de seu pai, que funciona perfeitamente. A habilidade com equipamentos eletrônicos pode se tornar fonte de renda para o menino, que insiste por dias no conserto de tal aparelho.

**Pontos para discussão:** Você considera que a curiosidade é importante para os processos de produção, desenvolvimento e uso da Ciência? O cientista deve ser uma pessoa curiosa? Se sim, como ele usa a curiosidade em sua profissão?

**Comentários para o professor:** A discussão deste recorte pode proporcionar uma associação da curiosidade como uma característica importante ao cientista, visto que ela se relaciona com a criatividade (PC) que é a capacidade que tal profissional possui de criar, produzir e/ou inventar algo novo, assim como de inovar a partir de algo que já existe. Além disso, também é possível associar a curiosidade com a personalidade (PC) ao evidenciar o comportamento de William ao comparar o “esqueleto” do rádio do vizinho que não funcionava com o rádio do pai que funcionava. Dessa maneira, o professor pode evidenciar que a partir da personalidade é possível explicar a maneira como um cientista reage frente às diferentes situações. Por conseguinte, o professor pode associar a curiosidade de William também à aplicabilidade (EC) do conhecimento científico, visto que a sua personalidade e criatividade o levaram a aplicar seus conhecimentos e consertar o rádio do vizinho e, além disso, ganhar algum dinheiro com isso.

**Recorte 2: Acesso à educação – Trecho 00:16:00 ao 00:18:00**

**Síntese das cenas:** As cenas retratam as dificuldades de William em chegar à escola, a pobreza de sua família e as escolhas que o menino precisa fazer para priorizar seus estudos. As mensalidades da escola precisam ser pagas, porém por conta de

problemas com a colheita, o pai do menino não tem condições de pagá-las. O pai de William orienta que o filho pare de ir à escola e o auxilie na lavoura.

**Pontos para discussão:** Você consegue associar o contexto em que William está inserido à uma outra realidade? É possível que meninos como William mudem a realidade em que vivem? Explique como isso poderia acontecer. Em caso de resposta negativa, justifique.

**Comentários para o professor:** A discussão deste recorte pode proporcionar um debate sobre o acesso ao conhecimento (EC). Para isso, o professor pode, a partir dos pontos para discussão, levantar questões a respeito da acessibilidade à Ciência e aos estudos de qualidade para todos. Mesmo que não seja uma realidade dos estudantes, é importante que estes entendam que nem todos têm o mesmo acesso à Ciência, o que acaba aumentando as desigualdades de um modo geral. Além disso, o professor pode discutir tal aspecto de maneira mais ampla a partir de uma reflexão sobre o contexto educacional brasileiro.

**Recorte 3: Contexto político da região do Malawi – Trechos 00:19:00, 00:23:00, 00:26:00 e 00:38:00**

**Síntese das cenas:** A região onde William e sua família moram estava passando por uma crise política. Decisões a respeito do meio ambiente, por exemplo, o corte de árvores para a venda de madeira, estavam sendo tomadas. Tais decisões afetariam o clima do local e, conseqüentemente, as chuvas, o plantio e a colheita de grãos.

**Pontos para discussão:** Sob essa perspectiva, cite e explique alguma situação em que decisões coletivas afetaram a sua realidade, seja em sua família, sua escola, seu bairro, sua cidade, ou até mesmo sua nação. As mudanças provenientes de tais decisões foram positivas ou negativas? Se negativas, a Ciência poderia trazer possíveis soluções para o problema gerado? Se sim, qual(is)?

**Comentários para o professor:** A discussão deste recorte pode proporcionar um

debate sobre como as influências de diferentes naturezas, por exemplo, motivacional (PC), cultural (AC) e sociopolítica (SC), podem afetar nas tomadas de decisões coletivas na sociedade como um todo. Para isto, o professor pode evidenciar que mudanças provenientes de tais decisões podem afetar os processos de produção, desenvolvimento e uso do conhecimento científico. Isto porque, tais mudanças podem gerar novas demandas à Ciência e, conseqüentemente, novas pesquisas a serem realizadas para tentar propor possíveis soluções.

*Recorte 4: Conversa com o professor de Ciências – Trecho 00:42:00 ao 00:46:00*

**Síntese das cenas:** Os estudos de William estavam limitados a presença da luz do sol e esse problema tinha que ser resolvido. O menino trabalhava com seu pai na lavoura e, portanto, sobrava pouquíssimo tempo para ele estudar à luz do sol (durante o dia). Seu pai não poderia investir dinheiro em querosene para iluminar a casa durante a noite por conta da crise pela qual a sua lavoura enfrentava. Dessa maneira, William, pediu auxílio ao seu professor de Ciências, Kachigunda, pois percebeu que a bicicleta dele dispunha de um dínamo<sup>17</sup> que iluminava o caminho por onde ele passava. Além de pedir auxílio a um especialista, William utilizou sua criatividade para tentar resolver seu problema, uma vez que buscou por materiais que poderiam ser reutilizados em um ferro-velho e pediu ajuda a seus amigos.

**Pontos para discussão:** Você acha que assim como William, um cientista também precisa de ajuda em alguns momentos de sua pesquisa? Se sim, a quem ele recorre? Se não, justifique. Como você acha que um cientista trabalha? Será que há interação e troca de conhecimentos durante a produção, desenvolvimento e uso do conhecimento, assim como na conversa entre William e o professor de Ciências e

---

<sup>17</sup> Máquina eletrodinâmica que transforma energia mecânica em elétrica.

entre William e seus amigos?

**Comentários para o professor:** A discussão deste recorte pode elucidar a interação entre cientistas (SC), isto porque é comum os estudantes acharem que cientistas trabalham isolados e apenas em laboratórios. Diante disso, o professor pode evidenciar que as relações estabelecidas, por exemplo, entre William e o professor de Ciências e entre William e seus amigos, para troca de conhecimentos são essenciais para o desenvolvimento, por exemplo, de uma ideia. Dado que ninguém sabe sobre tudo, e a consulta a referências como um especialista é essencial para o desenvolvimento de uma ideia e/ou pesquisa. Da mesma maneira que William consultou seu professor para entender um pouco mais sobre o funcionamento do dínamo e, a partir disso, tentar resolver seu problema de falta de luz para estudar durante a noite, a interação entre cientistas de diversas áreas é fundamental para o avanço de suas ideias e/ou pesquisas. Além disso, o professor pode enfatizar também que a criatividade (PC) dos cientistas atrelada às possíveis formas de interação entre eles também contribuem para o desenvolvimento da Ciência.

***Recorte 5: Diversas tentativas – Trecho 01:22:00 ao 01:29:00***

**Síntese das cenas:** Após dias difíceis, decorrentes das alterações climáticas e consequente fome na região do Malawi, William mais uma vez pediu auxílio ao professor de Ciências. Porém, dessa vez ele consultou seu professor para entender um pouco mais sobre as diversas formas de gerar energia e, a partir disso, tentar resolver o problema de falta de irrigação na lavoura. Além disso, ele também pediu ajuda a seus familiares, por exemplo, irmã e pai, e aos seus amigos para desenvolver sua ideia. Para tentar resolver o problema que a lavoura de seu pai estava enfrentando, William pensou em uma forma de gerar energia para o funcionamento de uma bomba d'água que retiraria água do subsolo para ser utilizada na irrigação da plantação. Para isto, ou seja, para a construção de um aparato, o menino utilizaria o quadro da bicicleta de seu pai. Contudo, as cenas mostram que ele não consegue

convencê-lo de que sua ideia poderia ser uma possível solução aos problemas que a lavoura enfrentava.

**Pontos para discussão:** Quais tipos de capacidades você acha que um cientista deve ter para conseguir os recursos necessários para desenvolver uma pesquisa científica? Será que todos os resultados ao longo do desenvolvimento de uma pesquisa científica são satisfatórios? Em situações de frustração ou de indisponibilidade de recursos, o que acontece com o desenvolvimento da pesquisa científica? Se estivesse no lugar do William, como você reagiria com todos os não que ele recebeu?

**Comentários para o professor:** A discussão deste recorte pode revelar que assim como William, os cientistas também enfrentam dificuldades ao longo do desenvolvimento de suas pesquisas. Para isto, o professor pode usar como exemplo as cenas em que mostram que, em um primeiro momento, William não consegue convencer (representação – PC) seu pai de que sua ideia poderia ser uma possível solução para os problemas que sua lavoura enfrentava. Portanto, o menino pode não ter convencido seu pai devido à falta de capacidade de expressão e de credibilidade (SC), além do fato de ser um adolescente, o que o limitou (limitação – PC) naquele momento executar a sua ideia.

**Recorte 6: Conversa com o pai – Trecho 01:34:00 ao 01:36:00**

**Síntese das cenas:** William tem uma conversa decisiva com o seu pai e usa o argumento de que arriscar pode gerar bons resultados para defender a sua ideia.

**Pontos para discussão:** Um cientista precisa desenvolver e/ou mobilizar capacidades de argumentação para convencer aos outros de que sua ideia pode, por exemplo, ser uma possível solução para determinado problema. Você acha que William mobilizou essas capacidades ao conversar com seu pai?

**Comentários para o professor:** A discussão deste recorte pode proporcionar um debate sobre a importância do desenvolvimento e/ou mobilização da capacidade de

expressão (representação – PC) por parte dos cientistas, visto que ela será requerida em um dos processos de construção de conhecimento, a comunicação.

***Recorte 7: Cooperação – Trecho 01:36:00 ao 01:42:00***

**Síntese das cenas:** Os minutos finais do filme mostram que após convencer o pai a ceder sua bicicleta, mais especificamente o quadro dela, William também contou com a ajuda de familiares, vizinhos e amigos para a execução de sua ideia. Diante disso, além de participar do processo de construção do moinho, o menino também distribuiu tarefas a quem se dispôs a ajudá-lo.

**Pontos para discussão:** Você acha que William seria capaz de construir o moinho sem a ajuda dos familiares, vizinhos e amigos? Se sim, isso mudaria algo no processo ou no resultado final? Se não, qual seria a atitude do menino sem a ajuda recebida? Fazendo um paralelo com o trabalho de um cientista, você acha que as pesquisas científicas são realizadas individualmente? Ou colaborativamente? Quem você acha que está envolvido no processo de proposição e desenvolvimento de uma pesquisa científica?

**Comentários para o professor:** A discussão deste recorte pode elucidar a interação entre cientistas (SC), isto porque é comum os estudantes acharem que cientistas trabalham isolados e apenas em laboratórios. Assim sendo, o professor pode evidenciar as relações de cooperação dos familiares, vizinhos e amigos de William na construção do moinho.

***Recorte 8: Mudança de realidade – Trecho 01:44:00 em diante (minutos finais do filme)***

**Síntese das cenas:** William teve uma ideia para solucionar o problema vivenciado no vilarejo em que vivia – aproveitar a força do vento para a construção de um moinho e, conseqüentemente, para o funcionamento de uma bomba para retirar água subterrânea para irrigação da plantaçao. Com o sucesso da execução de sua ideia, a

lavoura foi restabelecida e houve uma mudança significativa na vida de todos no vilarejo.

**Pontos para discussão:** Conhecendo a história de William e o contexto em que ele estava inserido, quais características você atribui ao menino? As características atribuídas ao menino são parecidas com as características que você atribuiu para um cientista na Atividade 1? Você acha que William pode ser considerado um cientista? Por quê?

**Orientações para o professor:** A discussão deste recorte pode proporcionar um debate a respeito das características atribuídas a um menino negro e pobre como William e das características atribuídas a um cientista, assim como das semelhanças e diferenças entre elas (criatividade, inteligência e personalidade – PC). Além disso, o professor pode usar como exemplo o resultado obtido por William (com a colaboração de seus familiares, vizinhos e amigos – interação entre cientistas – SC) e retomar o processo para obtenção de tal resultado a fim de enfatizar as diferentes maneiras de “ser cientista” e de se *fazer* Ciência (escolar) (incomensurabilidade – AC). Assim, o professor pode favorecer que os estudantes reconheçam tanto a diversidade dos indivíduos e dos processos de produção e aplicação do conhecimento científico quanto as influências que a Ciência pode sofrer e/ou exercer *da* e *na* sociedade, em relação aos seus processos. É válido ressaltar que o estereótipo de cientista como homem, branco, com aparência de maluco e que, geralmente, trabalha sozinho e no laboratório, foi consolidado desde o século XVIII, quando a Ciência se desenvolvia de forma elitizada e basicamente na Europa. Hoje, esse estereótipo não contempla a diversidade presente no meio científico, apenas reforça a ideia de que “a Ciência não é para todos”.

### *Recorte 9<sup>18</sup>: Ciência como fator de mudança de realidade - Cenas de créditos*

**Pontos para discussão:** A Ciência (escolar) utilizada por William mudou a realidade de muitas pessoas. Existe alguma realidade em seu bairro ou em sua vida que a Ciência possa mudar? Você acha que a Ciência pode ser utilizada para diminuição de desigualdades?

**Comentários para o professor:** A discussão deste recorte pode proporcionar um debate sobre a mudança na realidade de William a partir do acesso ao conhecimento (EC), influência cultural (AC), influência sociopolítica (SC) e aplicabilidade (EC) do conhecimento científico. Assim, o professor pode ressaltar que a sociedade em contato com a Ciência pode buscar por melhorias que impliquem em uma qualidade de vida melhor. Para isto, ele pode utilizar outros exemplos em que a Ciência (escolar ou não) tenha atuado como fator de mudanças de realidades. A discussão pode também se ampliar para o *fazer* Ciência (escolar) que está ligado intrinsecamente a uma formação de qualidade e para todos, com objetivo de alcançar o máximo de estudantes possível apresentando novas possibilidades de vivências e uso da Ciência.

Para finalizar, o professor pode, por exemplo, escolher um outro filme de sua preferência que também apresente potencial para introduzir aspectos de NdC de maneira contextualizada e explícita (e integrada). Porém, ele deve considerar os aspectos discutidos nas questões da Atividade 1. Isto porque, todos os aspectos inseridos e discutidos na Atividade 2 foram contemplados em pelo menos uma das questões da Atividade 1. Além disso, essa relação entre as etapas da sequência é fundamental para que, a partir do conhecimento das ideias iniciais dos estudantes,

---

<sup>18</sup> Este recorte não possui síntese das cenas por se tratar dos créditos.

possam ser identificadas possíveis modificações em suas visões *sobre* Ciências.

### Atividade 3: Visão *sobre* Ciências após a participação nas Atividades 1 e 2

Para realizar esta atividade você deve acessar o site <https://edpuzzle.com> e se inscrever<sup>19</sup>. A partir disso, você terá acesso a uma ferramenta, on-line e gratuita, que permite a edição de vídeos próprios ou disponíveis nas plataformas associadas (por exemplo, YouTube) a partir da adição de comentários, por exemplo, via áudio.

A Figura 4.2 apresenta a tela à qual você terá acesso após se inscrever. Nela são apresentados o nome da atividade (Sujeito<sup>20</sup>), seu objetivo (Objetivo do projeto) e a síntese do comando da atividade (Instruções).

The image shows a web form titled "Projeto Novo Aluno" on the Edpuzzle platform. At the top left is the Edpuzzle logo and a search bar. The form contains three text input fields: "Sujeito" with the text "Visão sobre Ciências após a participação nas Atividades 1 e 2", "Objetivo do projeto" with the text "Identificar as ideias sobre Ciências", and "Instruções" with the text "Escolha um ou mais vídeos e, consecutivamente, selecione cenas, em uma das plataformas associadas à Edpuzzle...". A blue "Salvar projeto" button is located at the bottom of the form.

Figura 4.2: Tela inicial da Atividade 3 adaptada de Siqueira (2019, p. 43).

**Comando da atividade:** Escolha um ou mais vídeos e, consecutivamente, selecione cenas,

---

<sup>19</sup> Para ter acesso aos tutoriais elaborados para o professor e estudante utilizarem a ferramenta Edpuzzle, ver Siqueira (2019). Para isso, basta acessar o link: <https://bit.ly/3eom0Ss>

<sup>20</sup> Sujeito e Projeto Novo Aluno são nomenclaturas específicas adotadas pela própria ferramenta que, para nós, correspondem à atividade.

*em uma das plataformas associadas à Edpuzzle, que retratem explicitamente situações e/ou ideias que se relacionam com o que vimos e discutimos nas Atividades 1 e 2. Em seguida, faça a edição dos vídeos escolhidos. Para isso, você deve fazer comentários via áudio para cada uma das cenas selecionadas e destacar as situações e/ou ideias que lhe chamaram a atenção.*

Devido ao uso da ferramenta, essa atividade pode ser desenvolvida em: sala de aula, laboratório de informática ou casa. Essa escolha fica a critério do professor, pois irá depender da infraestrutura da escola em que leciona, visto que sua execução requer *internet*, computador, *tablet* ou celular e microfone ou fone de ouvido com microfone. Caso o professor opte por desenvolver essa atividade em casa, sugerimos que o comando dela seja apresentado oralmente pelo professor, para que ele o faça da maneira mais clara para seus estudantes. Além disso, no atual contexto (pandêmico), ressaltamos a importância do uso de uma ferramenta on-line e gratuita como a utilizada nessa atividade.

A partir (i) dos vídeos escolhidos e, consecutivamente, das cenas selecionadas pelos estudantes; (ii) dos comentários via áudio feitos por eles destacando as situações e/ou ideias que lhes chamaram a atenção em cada uma das cenas selecionadas; e (iii) do conhecimento das ideias expressas nas atividades anteriores, o professor poderá ter indícios de modificações em suas visões *sobre* Ciências. Por exemplo, na Atividade 1, é esperado que os estudantes deem respostas consideradas inadequadas de acordo com a perspectiva de ensino adotada nesta sequência didática, ou ainda, respostas sucintas. Todavia, na Atividade 2, é esperado que os estudantes deem respostas inadequadas e adequadas, ou ainda, sucintas e mais elaboradas, ou seja, pode ser um momento de transição. Caso identifique a ampliação da visão *sobre* Ciências por parte de estudantes, o professor pode analisar em que extensão ela aconteceu a partir dos momentos de transição.

A seguir apresentamos alguns exemplos de situações e/ou ideias que podem ser destacadas a partir de comentários feitos pelos estudantes e que podem dar

indícios aos professores de possíveis modificações em suas ideias *sobre* Ciências:

- Ciência não é feita apenas em laboratórios: existem cientistas de outras áreas do conhecimento, não somente aqueles que trabalham na área de Ciências da Natureza, como Ciências Humanas (por exemplo, Filosofia, História e Sociologia);
- Ciência não é desenvolvida necessariamente por homens, brancos, com aparência de malucos e que, geralmente, trabalham sozinhos;
- Ciência não é desenvolvida por um cientista isolado em seu laboratório, visto que mesmo um cientista da área de Ciências da Natureza que trabalhe em laboratório, este não trabalha sozinho; e
- Ciência influencia a sociedade e, portanto, pode transformar a realidade dos indivíduos que vivem em sociedade.

A sequência didática apresentada pode ser adaptada conforme às realidades de cada turma e as necessidades de cada currículo. O professor pode inserir discussões sobre conteúdos científicos, por exemplo, transformação de energia, por meio do formato de sequência apresentado neste capítulo.

Além disso, o professor pode fazer uso de outras estratégias e ferramentas digitais em substituição ao uso de filmes. Plataformas como *YouTube*, *Instagram*, *TikTok* e *Twitter* fazem parte da vida dos estudantes e podem ser utilizadas como fontes para seleção de material que pode ser abordado com os estudantes. Identificar e introduzir aspectos de NdC em contextos relacionados à cultura popular pode fazer com que a Ciência se torne mais familiar aos estudantes. Isso permite, ainda, que eles participem mais ativamente do próprio processo de aprendizagem, mesmo no contexto de ensino remoto devido à pandemia.

Encerramos este capítulo com um convite para que você, professor, ao

desenvolver essa sequência com suas turmas entre em contato conosco. Será um prazer e uma honra para nós tomarmos conhecimento dos resultados e da repercussão dessa sequência de atividades com seus estudantes. Fique à vontade para fazer as adaptações que achar necessárias e conte conosco em caso de dúvidas.

## Referências Bibliográficas

- Chassot, A. (2006). *Alfabetização Científica: Questões e Desafios para a Educação* (8ª ed.) [s.l.]: Unjuí.
- Justi, R., & Erduran, S. (2015). *Characterizing Nature of Science: A supporting model for teachers*. Conference of the International History, Philosophy, and Science Teaching Group, Rio de Janeiro, Brazil.
- McComas, W. F. (2008). Seeking Historical Examples to Illustrate Key Aspects of the Nature of Science. *Science & Education*, 17(2-3), 249–263. <https://doi.org/10.1007/s11191-007-9081-y>
- Ministério da Educação. (2017). *Base Nacional Comum Curricular: educação é a base*. Secretaria de Educação Básica. Brasília, DF: Ministério da Educação.
- Santos, M. A. R. (2019). *Compreendendo Visões de Estudantes sobre Ciências e suas Relações com o Ensino Fundamental em Modelagem em Contextos Cotidiano, Científico e Sociocientífico*. (Dissertação de Mestrado), Faculdade de Educação, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte. [https://repositorio.ufmg.br/bitstream/1843/BUOS-BBLJX2/1/disserta\\_o\\_monique\\_santos.pdf](https://repositorio.ufmg.br/bitstream/1843/BUOS-BBLJX2/1/disserta_o_monique_santos.pdf)
- Santos, M., Maia, P., & Justi, R. (2020). Um Modelo de Ciências para Fundamentar a Introdução de Aspectos de Natureza da Ciência em Contextos de Ensino e para Analisar tais Contextos. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, 20(u), 581-616. <https://doi.org/10.28976/1984-2686rbpec2020u581616>
- Siqueira, E. C. P. (2019). *A Inserção e Discussão de Aspectos de Natureza da Ciência em Sala de Aula a partir do Filme O Menino que Descobriu o Vento*. (Trabalho de Conclusão de Curso), Departamento de Química, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte. <https://bit.ly/3eom0Ss>
- Siqueira, E. C. P., Santos, M., & Corrêa, R. G. (2020). Introdução de Aspectos de Natureza da Ciência no Planejamento de Situações Diferenciadas de Ensino de Ciências. *#Tear: Revista de Educação, Ciência e Tecnologia*, 9(2), 1-17. <https://doi.org/10.35819/tear.v9.n2.a4461>