

UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO  
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS E BIOLÓGICAS  
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA

FABIANA LESSE DOS SANTOS

**ANÁLISE DE EPISÓDIOS AUDIOVISUAIS SOB A PERSPECTIVA DA  
NATUREZA DA CIÊNCIA E SUA ABORDAGEM NO ENSINO DE CIÊNCIAS**

Ouro Preto

2021

FABIANA LESSE DOS SANTOS

**ANÁLISE DE EPISÓDIOS AUDIOVISUAIS SOB A PERSPECTIVA DA  
NATUREZA DA CIÊNCIA E SUA ABORDAGEM NO ENSINO DE CIÊNCIAS**

Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado como requisito parcial para obtenção de grau de Licenciado em Química, do Curso de Química Licenciatura da Universidade Federal de Ouro Preto.

Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Me. Gabriella Leone F. Veloso

Ouro Preto

2021

SISBIN - SISTEMA DE BIBLIOTECAS E INFORMAÇÃO

S237a Santos, Fabiana Lesse dos .  
Análise de episódios audiovisuais sob a perspectiva da natureza da  
ciência e sua abordagem no ensino de ciências. [manuscrito] / Fabiana  
Lesse dos Santos. - 2021.  
54 f.

Orientadora: Ma. Gabriella Leone Fernandes Veloso.  
Monografia (Licenciatura). Universidade Federal de Ouro Preto.  
Instituto de Ciências Exatas e Biológicas. Graduação em Química .

1. Natureza . 2. Ciência. 3. Ciências - Estudo e ensino . 4. Recursos  
audiovisuais. I. Veloso, Gabriella Leone Fernandes . II. Universidade  
Federal de Ouro Preto. III. Título.

CDU 502/504

Bibliotecário(a) Responsável: Celina Brasil Luiz - CRB6-1589



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO  
REITORIA  
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS E BIOLÓGICAS  
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA

**FOLHA DE APROVAÇÃO**

**Fabiana Lesse dos Santos**

**Análise de episódios audiovisuais sob a perspectiva da natureza da ciência e sua abordagem no ensino de ciências**

Monografia apresentada ao Curso de Química Licenciatura da Universidade Federal de Ouro Preto como requisito parcial para obtenção do título de Licenciatura em Química

Aprovada em 23 de abril de 2021

Membros da banca

Profa. Mestre Gabriella Leone Fernandes Veloso- Orientadora (PPGE, Universidade Federal de Ouro Preto)  
Profa. Mestre Beatriz Carvalho de Almeida - Avaliadora (IFMG, campus Ipatinga)  
Profa. Doutora Paula Cristina Cardoso Mendonça - Supervisora (Departamento de Química, Universidade Federal de Ouro Preto)

Gabriella Leone Fernandes Veloso, orientadora do trabalho, aprovou a versão final e autorizou seu depósito na Biblioteca Digital de Trabalhos de Conclusão de Curso da UFOP em 03/05/2021



Documento assinado eletronicamente por **Paula Cristina Cardoso Mendonça, PROFESSOR DE MAGISTERIO SUPERIOR**, em 03/05/2021, às 16:12, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).

A autenticidade deste documento pode ser conferida no site

[http://sei.ufop.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](http://sei.ufop.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0)

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço a Deus por todas oportunidades, pelas bênçãos recebidas e pelos momentos que me proporcionou conforto e esperança durante meu percurso na graduação. Pela fé, acreditei que tudo posso naquele que me fortalece!

Aos meus pais, Carmem e Antônio, que nunca mediram esforços e incentivos para meu desenvolvimento pessoal e educacional. Sou eternamente grata por tudo, amo vocês!

Às minhas irmãs, Fabíola e Flaviana pelos momentos de descontração e por me incentivaram a persistir nos meus sonhos.

Aos meus familiares, em especial, a Marcinha e o Niko. Tenho uma sorte imensa de ter vocês na minha vida. Espero um dia poder retribuir toda ajuda que me deram.

À minha orientadora, Gabriella Veloso, que persistiu e acreditou na produção deste trabalho. Agradeço pelas orientações, pela paciência, compressão e suas contribuições para que este trabalho fosse produzido. Eterna gratidão!

À equipe da TV UFOP, em especial Du Sarto, pela confiança e abertura em disponibilizar o material audiovisual utilizado para produção deste trabalho.

Aos colegas que frequentavam o Núcleo de Estudos da Química Licenciatura, o André, a Cássia, o Daniel, a Sanderly e o Túlio. Obrigada pelos cafés, pelos momentos de surtos compartilhados e pelos aprendizados, que foram muitos. Juntos conseguimos superar muitos os obstáculos.

Às minhas amigas mais próximas, Dani, Camila, Dominique e Rayssa, agradeço pelo companheirismo e lealdade.

Aos grupos JEFIC, EJC-OP e a turma Oh Bebê que sempre proporcionaram momentos de descanso, oração e lazer.

Por fim, agradeço a Universidade Federal de Ouro Preto e todos docentes que contribuíram com a minha formação pessoal e profissional durante minha graduação. Em especial cito a Clarissa Rodrigues, a Nilmara Mozzer, a Paula Mendonça, a Rute Figueiredo e o André Esteves. Além disso, vejo-os como modelo de educadores e pesquisadores, espero um dia ser tão boa quanto vocês.

*“Educação não transforma o mundo.  
Educação muda as pessoas.  
Pessoas mudam o mundo.”*

*Paulo Freire*

## RESUMO

Nos últimos anos, tem havido um crescimento considerável da utilização dos recursos audiovisuais no ensino, tendo em vista o avanço tecnológico e o crescimento da acessibilidade à aparelhos tecnológicos. Com intuito de informar ou educar, os recursos audiovisuais em especial os canais de TV transmitem diversos programas destinados ao público infanto-juvenil. Em alguns casos, os conteúdos desses programas estão relacionados à Ciência. Nesse sentido, alguns autores destacam que os recursos audiovisuais possuem grande potencial para serem utilizados em sala de aula de modo a promover discussões sobre a Natureza da Ciência. Nessa perspectiva, o presente trabalho tem por objetivo investigar como o programa “Mutatis Mutandis: a procura do saber” aborda a Natureza da Ciência e quais reflexões sobre a temática podem ser suscitadas a partir do programa. De modo a alcançar esse objetivo, realizamos uma análise de conteúdo, a fim de identificar quais aspectos de Natureza da Ciência são abordados nos episódios analisados do programa. Buscamos também investigar como os episódios do programa podem favorecer reflexões sobre esses aspectos por parte de estudantes do ensino médio. A partir da análise dos dados, identificamos diferentes aspectos da Natureza da Ciência e concluímos que os episódios do referido programa podem ser utilizados no ensino de ciências como ferramenta para promover reflexões de aspectos de NdC por estudantes do ensino médio e também para problematização da temática. Entretanto, é preciso que o professor realize a abordagem explícita desses aspectos de modo a aprofundar e elucidar os aspectos identificados no programa.

**Palavras-chaves:** Natureza da Ciência; ensino de ciências; recursos audiovisuais

## **ABSTRACT**

In recent years, there has been a considerable growth in the use of audiovisual resources in teaching, in view of technological advances and the growth in accessibility to technological devices. To inform or to educate, the audiovisual resources in particular, the TV channels broadcast various programs to children and youth audiences. In some cases, the contents of these programs are related to Science. In this sense, some authors emphasize that audiovisual resources have great potential to be used in the classroom to promote discussions about the Nature of Science. In this perspective, this work aims to investigate how the program “Mutatis Mudantis: the search for knowledge” addresses the Nature of Science and what reflections on the theme can be raised from the program. To achieve this objective, we conducted a content analysis to identify which aspects of Nature of Science are addressed in the analyzed episodes of the program. We also seek to investigate how the episodes of the program can favor reflections on these aspects by high school students. From the analysis of the data, we identified different aspects of the Nature of Science and concluded that the episodes of the referred program can be used as a tool to promote reflections on aspects of NDC in teaching and also to problematize the theme. However, it is necessary for the teacher to carry out an explicit approach to these aspects in order to deepen and elucidate the aspects identified in the program.

**Keywords:** Nature of Science; science education; audiovisual resources

# SUMÁRIO

1.	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	8
2.	<b>REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	10
2.1	<i>A abordagem de Natureza da Ciência no ensino de ciências</i> .....	10
2.2	<i>O ensino por meio de ferramentas audiovisuais no ensino de ciências</i> ....	16
2.2.1	<i>O uso de ferramentas audiovisuais para promover discussões sobre NdC</i> .....	19
3.	<b>OBJETIVOS</b> .....	20
4.	<b>METODOLOGIA</b> .....	21
4.1	<i>Caracterização do Programa “Mutatis Mutantis: a procura do saber”</i> ....	21
4.1.1	<i>Episódio 01: O que é Ciência?</i> .....	22
4.1.2	<i>Episódio 02: Dengue e Ciência</i> .....	22
4.1.3	<i>Episódio 03: Eletrônica e Ciência</i> .....	22
4.1.4	<i>Episódio 05: Mulheres na Ciência</i> .....	23
4.2	<i>Coleta de Dados</i> .....	23
4.3	<i>Metodologia de Análise dos Dados</i> .....	23
5.	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS</b> .....	26
5.1	<i>Episódio 1: O que é Ciência</i> .....	28
5.2	<i>Episódio 2: Dengue e Ciência</i> .....	37
5.3	<i>Episódio 3: Eletrônica e Ciência</i> .....	40
5.4	<i>Episódio 5: Mulheres na Ciência</i> .....	43
6.	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	48
7.	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	51

## 1. INTRODUÇÃO

Desde o final do século XX muitos autores (por exemplo, ALLCHIN 2014; CACHAPUZ et al., 2005; MATTHEWS, 1998) argumentam sobre a relevância da abordagem da Natureza da Ciência (abreviado como NdC) no ensino de Ciências, de modo a promover um ensino que objetiva o entendimento e a reflexão da epistemologia do conhecimento científico. De acordo com Acevedo-Díaz et al. (2007) e Teixeira (2019), um dos objetivos de abordar NdC no ensino de ciências é proporcionar que o estudante compreenda as relações do conhecimento científico com a sociedade e Tecnologia, bem como os possíveis valores que os cientistas empregam no fazer científico.

De acordo com autores como Krupczak e Aires (2018) e Mendonça (2020), a inserção da abordagem de NdC no ensino colabora com a formação de um cidadão crítico-reflexivo. De modo que, ao compreender como a Ciência é construída o aluno possa vir a apropriar-se do conhecimento científico aprendido e utilizá-lo para a comunicação social e para tomada de decisões conscientes podendo desse modo, vir a valorizar o conhecimento científico (BARBOSA; AIRES, 2019; MOURA; CAMEL; GUERRA, 2020).

Segundo Barbosa e Aires (2019), Moura, Camel e Guerra (2020), ao ter uma compreensão mais adequada sobre Ciência, o aluno pode vir a entender os fenômenos naturais que ocorrem no mundo e sobre como a Ciência funciona. De acordo com Allchin (2011), os estudantes devem desenvolver uma compreensão sobre como a Ciência funciona com o objetivo de interpretar a confiabilidade das afirmações científicas em tomada de decisão.

Sob esta perspectiva, é necessário pensar em formas de promover a aprendizagem sobre NdC pelos estudantes. Com a modernização do ensino e as inovações tecnológicas, que muitas vezes veiculam informações científicas, os recursos audiovisuais, tornam-se um material que possui grande potencial para ser utilizado no ensino de ciências para promover discussões sobre NdC (SCHMIEDECKE; PORTO, 2015; MESQUITA; SOARES, 2008).

Segundo Peduzzi, Tenfen e Cordeiro (2012), as Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC's) se configuram como um recurso pedagógico, que podem contribuir com a diversificação de recurso pedagógico no ensino. Inserido nas TIC's, os recursos audiovisuais geralmente são utilizados para demonstrar ou exemplificar algum

fato ou introduzir um tema. Desse modo, o ensino pode ser potencializado com a utilização de diferentes recursos pedagógicos, dentre eles os materiais audiovisuais de modo a contribuir para a aprendizagem sobre NdC (MESQUITA; SOARES, 2008).

De acordo com alguns pesquisadores (por exemplo, KARAT; RAMOS, 2013; MESQUITA; SOARES, 2008) os programas audiovisuais de divulgação científica, biografias de cientista, histórias fundamentadas em fatos reais ou vídeos educativos são recursos audiovisuais que contribuem com a formação de um cidadão crítico-reflexivo. Pois, nos recortes desses recursos audiovisuais podem-se identificar conteúdos que abordam características da Ciência, as quais podem contribuir para promover discussões sobre o tema (MOTA; GONTIJO; OLIVEIRA, 2017; SILVA; ABREU; SILVA, 2020).

Em contrapartida, Mesquita e Soares (2008) relatam que os recursos audiovisuais possuem em sua essência conteúdos com informações e conceitos científicos que, por vezes, são julgados pelos professores como um dos fatores principais que causam visões distorcidas sobre Ciência. Porém, a utilização desses recursos se torna uma ferramenta significativa para ser utilizada no ensino de ciências (SANTOS, 2010; KARAT; RAMOS, 2013). Isso porque, os recursos audiovisuais podem promover discussões e reflexões sobre NdC que sobretudo desmistifiquem as visões deformadas apresentadas pelos alunos. Isso permite que o aluno desenvolva uma visão mais crítica sobre as informações científicas propagadas por meio dos recursos audiovisuais (MESQUITA; SOARES, 2008).

Nesse contexto, os recursos audiovisuais além de poderem diversificar a didática da prática docente podem ser utilizados pelos professores para abordar em sala de aula informações científicas de modo a introduzir ou contextualizar o tema, tendo como propósito a reflexão de aspectos sobre NdC (MESQUITA; SOARES, 2008; MOURA; CAMEL; GUERRA, 2020; SILVA; ABREU; SILVA, 2020).

Nesse âmbito, nota-se a contribuição da abordagem de NdC no ensino somada ao uso de recursos audiovisuais, pode promover a alfabetização científica dos estudantes, visando uma compreensão mais adequada sobre a Ciência. E desse modo, os alunos poderão desenvolver um olhar mais crítico frente a diversas situações, e utilizar argumentos bem fundamentados para realizar tomadas de decisões conscientes (KRUPCZAK; AIRES, 2018; BARSBOSA; AIRES 2019; SASSERON, CARVALHO, 2011). Ou seja, favorece com a formação de um cidadão crítico e reflexivo, o qual busca diferenciar pesquisa científica de opinião. É possível também reduzir discussões

estereotipadas e simplistas sobre a Ciência, promovendo a credibilidade e a humanização da Ciência (KRUPCZAK; AIRES, 2018).

Visto isso, pesquisas que visam investigar como os recursos audiovisuais que possuem cunho científico abordam a NdC e quais reflexões podem ser realizadas sobre o tema no ensino de ciências a partir desses materiais se fazem necessárias (PEDUZZI; TENFEN; CORDEIRO, 2012; MESQUITA; SOARES, 2008; SCHMIEDECKE; PORTO, 2015).

## **2. REFERENCIAL TEÓRICO**

### ***2.1 A abordagem de Natureza da Ciência no ensino de ciências***

Diversos educadores e pesquisadores têm apontando a necessidade da abordagem da NdC no ensino de ciências (por exemplo, temos CARVALHO, 2001; ACEVEDO-DÍAZ et al., 2007; MOURA, CAMEL E GUERRA, 2020). Isto porque, a abordagem de NdC no ensino de Ciências contribui para a alfabetização científica, a qual visa colaborar com a formação crítica e reflexiva dos alunos para que compreendam o conteúdo de NdC com uma visão mais ampla sobre Ciência e o desenvolvimento do pensamento crítico (SASSERON; CARVALHO, 2001).

Segundo Cachapuz et al. (2005) e Barbosa e Aires (2019), a abordagem de NdC no ensino contribui com a formação de um cidadão preparado para refletir criticamente questões do cotidiano, além de permitir que ele tome decisões embasadas em argumentos bem fundamentados, consciente das possíveis consequências provenientes de sua decisão.

Em razão disso, promover discussões que permitem o aluno refletir acerca da construção do conhecimento científico, ocasiona o desenvolvimento de uma visão mais ampla sobre a Ciência, o exercício da curiosidade científica, a apropriação do conhecimento científico em seus discursos e posicionamentos. Isso contribui com a valorização e a humanização do conhecimento científico (CACHAPUZ et al., 2005; PORTO, 2019).

Segundo Moura (2014, p. 32) o termo NdC pode ser entendido “como um conjunto de elementos que tratam da construção, estabelecimento e organização do conhecimento científico”, mas o autor destaca a polissemia e complexidade desse termo. Os elementos, que o autor se refere, são os meios que contribuem para o

desenvolvimento do conhecimento científico, categorizados como interno, em que assinala o método científico e a relação entre prática e teoria. E externo, no qual considera-se as possíveis influências políticas, econômicas, sociais, crenças religiosas e culturais (MOURA, 2014).

Nesse âmbito, alguns autores como Chalmers (1993), Bachelard (1991) e Morin (2002) discutem sobre a complexidade em determinar o que é, ou não, Ciência. Para Chalmers (1993), a Ciência abarca várias áreas do conhecimento científico, de modo que essas áreas são distintas entre si, conseqüentemente, o estudo da Filosofia e História de cada uma das áreas da Ciência não se dá por um único viés. Chalmers (1993) ainda desmistifica a definição de Ciência como uma categoria única de conhecimento, em razão das diferenças de aspectos na construção do conhecimento científico de cada área.

Nesse sentido, os critérios para que uma teoria seja aceita pela comunidade científica, por exemplo, são distintos entre as áreas do conhecimento. De modo que, falar sobre Ciência sem discutir como o conhecimento científico é construído, pode promover uma ideia superficial do que é ou não Ciência, podendo culminar numa visão ingênua ou deformada da Ciência (CHALMERS, 1993; MOURA, 2014).

Apesar da falta de consenso sobre o que seja Ciência, mesmo entre especialistas da Ciência, Lederman et al. (2002) destacam que é possível caracterizar aspectos de NdC que sejam relevantes para discussão com estudantes da educação básica. Nesse sentido, Lederman e colaboradores propuseram uma lista consensual sobre quais aspectos de NdC devem ser abordados no ensino, baseado em três critérios: i) a capacidade dos estudantes compreenderem um determinado aspecto de NdC; ii) a existência de um consenso sobre esse determinado aspecto e; iii) a utilidade para um cidadão ao compreender esse aspecto de NdC. De acordo com esses critérios, Lederman e colaboradores elencaram sete aspectos de NdC a serem introduzidos no currículo de ciências, são eles:

1. *A distinção entre observação e inferência:* a observação relaciona-se às descrições de fenômenos naturais acessíveis aos sentidos ou, para além dos sentidos, de modo que os observadores cheguem em um consenso facilmente. A inferência são as suposições e conclusões possíveis de afirmar conforme as descrições obtidas pela observação. Como exemplo, o fenômeno da gravidade, observa-se que se um objeto é solto a uma distância acima do solo, ele tende a cair até a superfície do solo. Quando dizemos que todo objeto tende a cair no chão por causa da gravidade, é uma inferência.

2. *A distinção entre teorias e leis*: as leis são afirmativas descritivas em relação a fenômenos observáveis. E as teorias são as explicações inferidas possíveis obtidas por meio de fenômenos observáveis.
3. *A natureza criativa e imaginativa do conhecimento científico*: o processo do desenvolvimento científico envolve fazer observações da natureza. Mas, para além de empírico, a construção do conhecimento científico também é de natureza humana. Os pensamentos, ideias, criação de modelos explicativos, hipóteses dependem da imaginação e criatividade por parte dos cientistas.
4. *O conhecimento científico é subjetivo*: o trabalho realizado pelo cientista é influenciado pelos seus valores, crenças, conhecimentos prévios. O modo de pensar influencia nas problemáticas em investigação e como realizam essa investigação. Nesse sentido, o modo de pensar pode contribuir com a subjetividade no desenvolvimento do conhecimento científico.
5. *O conhecimento científico é influenciado pelo contexto social e cultural*: não há neutralidade para a construção do conhecimento científico. A ciência é influenciada pelo contexto no qual é construída, pois a ciência é um empreendimento humano praticada em um contexto de uma cultura mais ampla e os cientistas são produtos dessa cultura. Sendo assim, o desenvolvimento do conhecimento científico é influenciado pelo meio cultural, social, econômico, religioso, político.
6. *O conhecimento científico é provisório e sujeito a modificações*: as teorias científicas estão sujeitas a mudanças e/ou novas interpretações se surgir novas evidências devido ao avanço tecnológico ou científico. Nessa perspectiva, o conhecimento científico não é dado como verdade absoluta, pois afirmativas científicas podem ser reinterpretadas com uma nova evidência
7. *O conhecimento científico tem caráter empírico*: o conhecimento científico também é desenvolvido baseando-se em observação do mundo natural. Entretanto, na ciência deve haver coerência entre as evidências e conclusões, por isso, as conclusões dos cientistas podem ser testadas empiricamente.

Entretanto, apesar da lista consensual de Lederman e seus colaboradores ter sido amplamente divulgada e utilizada no ensino de ciências, ela tem sido criticada por diferentes pesquisadores. Segundo Eflin, Glennan e Reisch (1999) os aspectos presentes na lista consensual de Lederman e colaboradores são correlacionados e intrincados, o que

dificulta a codificação de maneira confiável ao mapear os aspectos em trabalhos com métodos quantitativos. Nesse sentido, esses autores afirmam que essa abordagem de NdC simplifica a diversidade da Ciência em uma lista de aspectos consensuais.

Em concordância, Izirk e Nola (2011) também criticam a lista consensual, pois ela desconsidera as diversidades existentes entre as áreas do conhecimento científico. Allchin (2011) também argumenta sobre a limitação da lista consensual de Lederman e colaboradores e evidencia que ela não contempla outros aspectos relevantes para o ensino de ciências. Como por exemplo, a existência de critérios para a credibilidade de afirmativas científicas e a validação de afirmações científicas pela revisão por pares. Aspectos que segundo o autor são importantes para estimular a compreensão do estudante sobre a Ciência.

Alguns autores como Gil-Pérez et al. (2001), Cachapuz et al. (2005), Goldschmidt et al. (2016) destacam que para compreender a NdC de forma ampla é necessário, não apenas discussões sobre os aspectos que caracterizam a Ciência, mas também sobre as visões deformadas sobre a Ciência. No trabalho realizado por Cachapuz et al (2005), os autores apresentam visões deformadas da Ciência, as quais são reproduzidas por estudantes e professores. Essas visões são apresentadas brevemente a seguir:

1. *Visão descontextualizada da Ciência:* a ciência é considerada como um conhecimento neutro que não apresenta as relações de complexidade com as vertentes da sociedade e da Tecnologia (CTS). Essas vertentes relacionam entre si e são dependentes uma da outra para o crescimento e desenvolvimento de ambas. Dessa forma, é complexo manter a neutralidade da ciência, onde essas inter-relações fomentam debates e reflexões envolvendo questões éticas, econômicas, culturais, religiosas, políticas.
2. *Visão individualista e elitista:* essa visão é pela ideia de um cientista gênio que trabalha sozinho e ignora o trabalho cooperativo, onde inclui trocas de informações, ideias, sugestões. Existe a ideia também de que, o trabalho científico é realizado por uma minoria masculina e de elite da sociedade.
3. *Visão rígida, algorítmica, infalível...:* essa visão deformada apresenta o método científico como um conjunto de etapas a serem seguidas, destacando o rigor do mesmo e o caráter dos resultados obtidos.

4. *Visão aproblemática e ahistórica*: os conhecimentos científicos elaborados são transmitidos sem falar sobre o contexto em que se deu seu processo de desenvolvimento. Não são comentadas as tentativas, os erros, os obstáculos que os cientistas encontraram.
5. *Visão analítica*: todas as ciências se relacionam entre si, entretanto, existe a necessidade de realizar a divisão dessas ciências. Entretanto, o teor interdisciplinar é desconsiderado ou abordado superficialmente.
6. *Visão acumulativa, de crescimento linear*: consiste no desenvolvimento do conhecimento crescendo linearmente, em que as frustrações, tentativas, crises e reformulações dos modelos utilizados para conceituar teorias da ciência, são ignoradas.
7. *Empírico-indutivista e ateórica*: essa visão implica na neutralidade da observação e experimentação na Ciência, a qual não deixa transparente que a elaboração de hipóteses durante a tentativa com base nas teorias, transmitindo a ideia de genialidade do pesquisador como se reconhece exatamente qual método usar e qual resultado obter. Deste modo, a observação, a experimentação e as teorias são abordadas de forma neutra, como um procedimento habitual, caracterizada como a ciência da descoberta.

É importante ressaltar que, assim como Sasseron e Carvalho (2011) e Matthews (1994) argumentam, não se espera que a abordagem de NdC no ensino de ciências seja voltada para a identificação e discussões de aspectos da NdC e visões deformadas, assim como, não é esperado que os alunos se formem cientistas no ensino básico. O que se espera é que o aluno saiba não apenas identificar aspectos de NdC, mas que ele possa se apropriar do conteúdo, elaborar argumentos que sustentem sua tomada de decisão (SANTOS, MAIA, JUSTI, 2020; CACHAPUZ, 2005; BARBOSA; AIRES, 2019).

De acordo com Carvalho (2001), espera-se que a abordagem de NdC no ensino de ciências possa reduzir a pressão da memorização de conteúdos que o ensino tradicional impõe sob os alunos, levando-os a compreender, por exemplo, teorias e leis que podem ser aplicáveis em seu cotidiano. Em outros termos, ensinar sobre Ciência não significa mostrar a realidade de fenômenos da natureza, mas compreendê-los a partir de como esse conhecimento científico foi pensado, desenvolvido e aceito como produto científico e que também está susceptível a mudança ou aprimoramento (TEIXEIRA, 2019; KRUPCZAK; AIRES, 2018).

Alguns autores como Lederman et al. (2006), Akerson, Abd-El-Khalick e Lederman (2000) afirmam que, além de inserir a abordagem de NdC no ensino de ciências, ela deve ser feita por via explícita em contraposição a abordagem implícita. Isso porque, na abordagem implícita espera-se que os estudantes compreendam a NdC por meio de suas experiências com as práticas investigativas, sem que haja uma discussão profundada dos aspectos de NdC (MOURA, 2014; JUSTI; MENDONÇA, 2014). Em contrapartida, a abordagem explícita e reflexiva é justificada pelos autores como um ensino promovido a fim de expressar, discutir e refletir de forma direta e clara os aspectos de NdC que influenciam ou influenciaram para a construção do conhecimento científico (MOURA, 2014; JUSTI; MENDONÇA, 2014; MENDONÇA; 2020).

Nesta pesquisa, nos guiamos por autoras como Santos, Maia e Justi (2020), que vislumbram a ciência de uma forma ampla a partir de várias disciplinas metacientíficas e levam em consideração o contexto no qual as ideias de NdC são enunciadas pelos sujeitos. Apoiamos neste trabalho a abordagem dos aspectos de NdC no ensino de maneira explícita, em razão dessa abordagem favorecer a compreensão dos alunos sobre a temática, como é ressaltada por alguns autores (AKERSON, ABD-EL-KHALICK LEDERMAN, 2000)

Nessa perspectiva, se faz necessário pensar em atividades que incentivem os estudantes a compreenderem o processo da construção do conhecimento científico, e a refletirem sobre o desenvolvimento histórico e contemporâneo, de modo que o aluno estabeleça novos conceitos em seu vocabulário, utilizando-os em seu discurso após a apropriação do conhecimento científico por meio da linguagem científica. (KOSMINSKY; GIORDAN, 2002). Sendo assim, o estudante pode compreender o caráter complexo e multifacetado da Ciência e refletir sobre questões atuais da sociedade, e posicionando criticamente perante essas questões (ACEVEDO-DÍAZ et al., 2007, ALMEIDA; MENDONÇA, 2016).

De acordo com Matthews (1994a, apud CARVALHO, 2001), abordar NdC em sala de aula promovendo discussões sobre a História, a Filosofia e a Sociologia da Ciência pode propiciar aos estudantes a humanização da Ciência, aumentar o interesse nos elementos externos dos acontecimentos, estimular a reflexão com relação ao conteúdo construindo o senso crítico.

Dentre as várias possibilidades de abordar NdC em sala de aula (como estudos de casos e práticas investigativas) apontadas por diferentes pesquisadores (ALLCHIN; 2011; ALLCHIN; ANDERSEN; NIELSEN, 2014; HODSON, 2014; MOURA; CAMEL; GUERRA, 2020 PORTO, 2019; MENDONÇA; 2020), alguns autores destacam o uso de recursos audiovisuais para promover discussões sobre a NdC em sala de aula (SCHMIEDECKE; PORTO, 2015; MESQUITA; SOARES, 2008; SILVA; ABREU; SILVA, 2020). Isso porque, os recursos audiovisuais podem conter conteúdos científicos viabilizando seu uso no ensino para promover discussões sobre o tema.

## ***2.2 O ensino por meio de ferramentas audiovisuais no ensino de ciências***

Ao longo dos anos notamos, através do surgimento de diversos dispositivos eletrônicos, o avanço do desenvolvimento tecnológico. Nesse sentido, observa-se um aumento do acesso aos artifícios eletrônicos, tanto pelos alunos como pelos professores (MENDONÇA, FERREIRA; RODRIGUEZ, 2013).

Devido a essa maior acessibilidade, e segundo Diório e Rôças (2013), a atual geração pode ser denominada como: “Geração Digital” ou ainda “Geração Conectada”. Conforme Levy (1999, apud PAULETTI; CATELLI, 2013), a geração digital, pode ser dividida em duas categorias: a primeira representa os *imigrantes digitais*, que compreendem os indivíduos que transitaram da era analógica para as Tecnologias digitais. Na segunda categoria estão os *nativos digitais*, que correspondem àqueles que nasceram em uma época na qual se destacam os aparatos tecnológicos, que dominam quase que a totalidade dos meios de comunicação hoje em dia.

Em relação às Tecnologias da Informação e Comunicações (TIC's), entende-se que elas englobam todos dispositivos que fazem o compartilhamento de informações. Nesse sentido, a rede de comunicação se faz presente na vida das pessoas por meio de noticiários, desenhos animados, redes sociais, documentários, desmistificando a visão da Tecnologia apenas como forma de entretenimento (ALMEIDA; CASTRO; CAVALCANTI, 2014).

De acordo com Bruzzo (1999, apud KARAT; RAMOS, 2013), uma parcela da população dedica maior parte do seu tempo para o contato com os dispositivos tecnológicos, nos quais se incluem os recursos audiovisuais, ao invés investirem parte de seu tempo na leitura de livros, de textos e de outros documentos informativos. Diante

disso, as pessoas estão sujeitas a uma série de informações tratando sobre fatos, questões, particularidades da vida humana e do mundo (KARAT; RAMOS, 2013).

Posto isso, cabe ressaltar que os dispositivos tecnológicos permitem que as pessoas tenham acesso a fontes de informação por diversos modos, tendo assim autonomia, liberdade de expressão e desenvolvimento da personalidade (BUCKINGHAM, 2000; SEFTON-GREEN 2007, apud DIORIO; RÔÇAS, 2013).

Nesse sentido, os canais de TV oferecem aos telespectadores uma variedade de programas que visam abordar assuntos que contribuem para o desenvolvimento cultural, social e intelectual da audiência, incluindo o público infanto-juvenil (MESQUITA; SOARES, 2008). No entendimento desses autores, as mídias são constituídas de informações comportamentais e científicas que buscam a atenção de parte do público alvo e tendem a contribuir com parte das funções da escola e família no desenvolvimento educacional, utilizando como estratégias, animações, efeitos de imagem e sons. Nesse sentido, as TIC's são vistas por alguns autores, como Mesquita e Soares (2008) e Diorio e Rôças (2013), como materiais necessários para o contexto educacional, a fim de auxiliar os estudantes em um olhar crítico sobre as informações veiculadas por meio dessas ferramentas.

No que se refere aos recursos midiáticos, eles foram criados com a expectativa de estimular a concentração do público, em um primeiro momento através de seu lado emocional, fazendo com que o aprendizado ocorra de maneira sensitiva. E posteriormente, o aprendizado transpassa para o estado racional do público, com base nas informações do material apresentado a ele e as narrativas assimiladas, entretanto não se trata de apenas da simples transmissão de conhecimento, mas sim de aquisição de experiências que possam ser significativas para o aprendizado (ARROIO e GIORDAN, 2006; MORAN, 1995 apud SANTOS et al., 2015).

Corroborando com esta perspectiva, Santos (2010) argumenta que filmes tendem a promover a compreensão sensitiva, pois além do contato com o conteúdo, a trama visa estimular as emoções, as sensações, as atitudes, as ações, o conhecimento, como forma de manter a atenção do telespectador.

Nesse âmbito, Santos e Santos (2005, apud SANTOS, 2010) ressaltam que, os recursos audiovisuais podem ser utilizados no ambiente escolar como forma de articulação com a introdução de novos conceitos. Uma vez que esses conceitos ao serem expressos apenas de forma científica, pode provocar nos estudantes bloqueios para com

os conteúdos, sem a devida mediação e aprofundamento. Portanto, deve estar aliado ao debate em sala de aula. Assim, a inserção desse tipo de prática no ensino pode acarretar na melhoria da aprendizagem e promover a democratização do ensino, de modo que, por meio de Tecnologias, os alunos podem ter acesso a dados, imagens, resumos de forma mais eficaz (MODERNO, 1992 apud SILVA, 2001).

Nesse sentido, autores como Berk e Rocha (2019) salientam que em uma programação infanto-juvenil, podem ser encontradas animações envolvendo temáticas sobre o conteúdo de ciências, trazendo narrativas que envolvam conceitos científicos que estimulem o telespectador a refleti-los. Entretanto, o material veiculado geralmente tem em sua estrutura concepções equivocadas sobre Ciência e o cientista, que serão reproduzidas pelos telespectadores (MESQUITA; SOARES, 2008; BERK; ROCHA, 2019).

A vista disso, se faz necessário a utilização das informações veiculadas como material de ensino, de modo a criar um momento de discussão crítica e reflexiva em torno dessas informações (DIÓRIO; RÔÇAS, 2013). Sendo assim, o professor pode fazer com que os alunos passem a refletir sobre as informações equivocadas sobre Ciência, além de se conscientizarem sobre as atividades do desenvolvimento científico.

Como consequência, o professor diversifica sua didática de ensino e favorece a compreensão dos alunos sobre a temática. Além do mais, quando se trata de temas complexos como NdC, os recursos audiovisuais podem ser um material relevante para promover discussões e reflexões sobre Ciência no ensino (SCHMIEDECKE; PORTO, 2015, MESQUITA; SOARES, 2008).

Diante do supracitado, entende-se que produtos audiovisuais podem remodelar o ensino tradicional, pois os alunos são incentivados a vivenciarem uma nova atividade diversificada, o que pode provocar uma repercussão positiva nos alunos (ARROIO; GIORDAN, 2006; SANTOS, 2010).

Sob a ótica de Almeida, Castro e Cavalcanti (2014), a diversificação de atividades e as formas de contextualização do tema também contribuem para uma mudança na convicção negativa dos alunos a respeito das disciplinas de ciências da natureza. Pois, segundo autores como Arroio (2007) e Soares et al. (2005, apud ALMEIDA, CASTRO; CAVALCANTI, 2014) a variação de atividades propicia ao aluno um ambiente considerável para que possa se expressar, tornando-se protagonista, o que pode favorecer uma aprendizagem mais significativa.

### *2.2.1 O uso de ferramentas audiovisuais para promover discussões sobre NdC*

Existem diferentes possibilidades de abordar NdC no ensino de ciências utilizando diversos recursos didáticos para mediar o ensino, os quais podem ser: jogos, textos históricos e textos de livros didáticos, questionários, artigos, imagens, entre outros materiais (MOTA; GONTIJO; OLIVEIRA, 2015). Além dessas possibilidades, outra abordagem de NdC interessante para o ensino é por vias de materiais cinematográficos como biografias, dramas fundamentados em fatos reais, ficção científica, divulgação científica, os quais retratem em seu contexto aspectos de NdC (MOTA; GONTIJO; OLIVEIRA, 2015). Desse modo, recursos audiovisuais em suma, são importantes ferramentas de ensino para favorecer a compreensão dos alunos em relação a percepção da construção do conhecimento científico e sobre o cientista (MOTA; GONTIJO; OLIVEIRA, 2015).

Nesse âmbito, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), sugere em sua proposta educacional, que a escola utilize os recursos audiovisuais em sala de aula. Pois, permite que os estudantes analisem e reflitam sobre as concepções envolvidas no recorte exibido e acentuem a criticidade como telespectador em relação às informações veiculadas na mídia (MESQUITA; SOARES, 2008; BNCC, 2017). Isso porque, os recursos audiovisuais podem contextualizar um tema a ser abordado de forma que os estudantes apropriem do conteúdo e utilizem os conceitos em seu cotidiano (SCHMIEDECKE; PORTO, 2015). De acordo com esses autores, o uso da ferramenta audiovisual pode promover discussões sobre NdC favorecendo o aprendizado pelos estudos sobre a temática.

Nesse sentido, as autoras Santos, Maia e Justi (2020) afirmam que é relevante realizar atividades de ensino que insira os alunos no contexto do tema, pois os mesmos podem vivenciar e apropriar do conteúdo, permitindo que os alunos a tenham uma visão ampla sobre Ciência.

Os recursos audiovisuais podem ser utilizados como recortes de vídeo para introduzir um tema, contextualizar ou ainda ser utilizado em conjunto com uma questão-problema em atividade de investigação (MOTA; GONTIJO; OLIVEIRA, 2015). Isso porque os recursos audiovisuais veiculam conteúdos científicos e parte do público infante-juvenil, consome esse tipo de conteúdo que, por vezes não tem o objetivo de ensinar e sim de informar, o ocorrendo a exposição de conceitos e teorias,

sem explanação de como o conhecimento foi construído e associando-o a aplicabilidade no cotidiano (MESQUITA; SOARES, 2008; CACHAPUZ et al., 2013; SCHMIEDECKE; PORTO, 2015).

Entretanto, em muitos casos, os recursos audiovisuais costumam propagar visões deformadas da Ciência e/ou do cientista (MESQUITA; SOARES, 2008; DIÓRIO; ROÇAS, 2013). Porém, Gil-Pérez et al. (2001) evidencia que não é preciso desconsiderar as visões deformadas que possam estar presentes no vídeo, pelo contrário, estas não devem passar despercebidas pelo educador. Logo, o professor pode utilizar do material audiovisual, para promover discussões obre as visões deformadas, problematizando-as e esclarecendo como o conhecimento científico é construído. (CACHAPUZ et al., 2005).

Diante disso, realizar uma abordagem de NdC com auxílio de recursos audiovisuais no ensino de ciências, colabora com a formação de um cidadão crítico-reflexivo. Conforme uma das competências gerais pontuadas pela BNCC, utilizar recursos audiovisuais no processo de ensino e aprendizagem promove a compreensão e uso de “Tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética” (BRASIL, 2017, p. 9) para que o aluno possa se comunicar e ser protagonista na vida pessoal e social.

Sendo assim, garantir a alfabetização científica potencializada com o uso de recursos audiovisuais está de acordo com os objetivos educacionais científicos. Pois, os alunos são expostos a situações semelhantes ao seu cotidiano de modo a sensibilizá-los e, ao serem questionados, são provocados a refletir causas e consequências dos fenômenos abordados nos vídeos. Porém, é preciso identificar as evidências e fazer com que os estudantes solucionem as problemáticas baseando em materiais disponibilizados pelo professor que auxiliem no processo do estudo (SANTOS et al., 2015).

### **3. OBJETIVOS**

O presente trabalho tem como objetivo geral investigar como o programa “Mutatis Mutandis: a procura do saber” aborda a Natureza da Ciência e quais reflexões sobre a temática podem ser suscitadas a partir do programa. Esse objetivo pode ser traduzido nas seguintes questões de pesquisa:

- 1) Quais aspectos de NdC são abordados nos episódios?

- 2) Como os episódios do programa podem favorecer reflexões sobre esses aspectos por parte de estudantes do ensino médio?

#### **4. METODOLOGIA**

##### ***4.1 Caracterização do Programa “Mutatis Mutandis: a procura do saber”***

O programa “Mutatis Mutandis: a procura do saber” foi criado com o objetivo geral de democratizar e dar visibilidade ao conhecimento científico e cultural produzido na Universidade através de um produto transmídia veiculado na TV, rádio e web. Nesse sentido o programa tem como tema central a Ciência, a qual é relacionada às pesquisas realizadas na universidade.

Atualmente, os episódios estão disponibilizados no Canal do *YouTube*® da TV UFOP, Canais de TV (TV Futura e TV UFOP) e TVWeb na plataforma de Rede Nacional de Ensino e Pesquisa (RNP). Este programa tem um formato jovem, dinâmico e informativo.

O tema de cada episódio analisado é: “O que é Ciência?”, “Dengue e Ciência”, “Eletrônica e Ciência” e “Mulheres na Ciência”. A estruturação do episódio se divide em quadros de: i) introdução inicial, que resume as informações sobre a origem da pesquisa relatada; ii) depoimento popular, que por meio de entrevista visa coletar as opiniões das pessoas nas ruas da cidade; iii) entrevistas com os pesquisadores da área; iv) debate, no qual os conceitos envolvidos são discutidos relacionando com as ideias prévias coletadas; v) demonstração, no qual aborda experimentações e demonstrações das pesquisas de maneira didática e/ou prática em laboratórios de pesquisa; vi) momentos de dúvidas, que são advindas da população no ato da abordagem para a entrevista e tais questões foram respondidos por profissionais da área; e por fim, vii) finalização de informações e/ou indicações, que são expostas com propósito de aprofundar no tema. Durante desenvolvimento do vídeo os quadros são dinamizados por meio de cortes de edição, mudança de cenário e personagens que interligam os argumentos do conteúdo com os dados coletados.

No geral, os episódios têm linguagem coloquial com intuito de aproximar da linguagem jovem, os conteúdos de linguagem científica e pesquisas produzidas na universidade. O programa majoritariamente tem um diálogo entre o apresentador e um

narrador denominado nesta pesquisa como o Deus da voz e, ambos, interagem com o público ao longo do episódio.

O diálogo ocorre num cenário que possui vários objetos que fazem menção ao mundo científico e aparelhos associados ao avanço tecnológico. O cenário é composto por uma parte de sala com um puff e almofadas, prateleira de livros, quadro negro com vários símbolos científicos e fórmulas, representações de estruturas químicas com bolas de isopor e palitos penduradas, globo, mesa composta por erlenmeyers com “soluções” coloridas, microscópio e entre outros instrumentos laboratoriais. Telefones, rádio, monitores e o chão com “estampa” de planetas, foguetes e estrelas.

O apresentador representa um estudante curioso e também se caracteriza conforme a temática do programa para fazer o quadro de entrevistas, por exemplo, no episódio “Dengue e Ciência” ele usa o figurino de mosquito da dengue. A seguir apresenta-se o resumo de cada episódio analisado.

#### *4.1.1 Episódio 01: O que é Ciência?*

Esse episódio possui o intervalo duração de 21 min e 55 segundos o qual aborda a temática sobre a definição de Ciência, sendo o programa piloto para situar os telespectadores sobre a definição de Ciência e como esta é construída e desenvolvida, pontuando especificidades e limitações.

#### *4.1.2 Episódio 02: Dengue e Ciência*

O segundo episódio do programa possui duração de 21 min e 32 segundos, em que o apresentador e o seu parceiro “o Deus da voz” contextualizam a temática, abordam questões importantes para prevenção da Dengue, como o que seria a Dengue, o seu principal precursor e formas de prevenção. São apresentados projetos e pesquisas científicas realizadas pela universidade.

#### *4.1.3 Episódio 03: Eletrônica e Ciência*

O terceiro episódio do programa possui duração de 21 min e 25 segundos, onde o apresentador investiga sobre o que seria polímeros e como eles podem ser utilizados atualmente por meio das pesquisas realizadas na universidade e aborda projetos pesquisas realizadas, demonstrando aplicações dos polímeros na eletrônica.

#### **4.1.4 Episódio 05: Mulheres na Ciência**

Esse episódio possui a duração de 21 minutos e 46 segundos e devido ao tema é apresentado majoritariamente por mulheres. As convidadas para apresentar o programa apontam diversas cientistas importantes no decorrer da nossa história e as pesquisas desenvolvidas por elas. Além disso, elas também apresentam algumas pesquisas científicas desenvolvidas por mulheres na UFOP.

## **4.2 Coleta de Dados**

Os episódios analisados neste trabalho foram disponibilizados pelo produtor e coordenador de conteúdo da TV UFOP, após minha solicitação de acesso para uso dos episódios do programa “Mutatis Mutandis: a procura do saber” como dados para o desenvolvimento de Trabalho de Conclusão de Curso. A solicitação do acesso aos episódios foi feita antes que o projeto tivesse sido finalizado e ido ao ar.

O projeto do programa estava estruturado em dez episódios com duração de tempo de aproximadamente 20 minutos. Ficou acordado que poderíamos utilizar os quatro episódios finalizados até aquele momento. Ambos em concordância, o material foi disponibilizado por meio do compartilhamento do link pela plataforma do *Google Drive*, junto com arquivo *word* do projeto. Entretanto, no intervalo de tempo em que houve a interrupção das atividades presenciais da universidade, ocorreu à estreia do programa e outros episódios, além daqueles fazem parte desse trabalho, foram desenvolvidos e divulgados. Porém, devido ao tempo disponível para a escrita deste trabalho, optamos por analisar apenas os quatros episódios do programa inicialmente disponibilizados.

A ordem dos episódios utilizada neste trabalho é dada devido a ordem que os mesmos foram disponibilizados nos meios de comunicação. Portanto, a sequência da publicação dos episódios foram: 1º episódio (O que é Ciência?); 2º episódio (Dengue e Ciência); 3º episódio (Eletrônica e Ciência) e o 5º episódio (Mulheres na Ciência).

## **4.3 Metodologia de Análise dos Dados**

Para realizar a análise dos dados, optamos pela metodologia de análise de conteúdo (Bardin, 1977), pois, segundo Moraes, (1999) ela consiste em descrever e interpretar o conteúdo dos dados coletados. A análise de conteúdo se dá através de três

fatores: a pré-análise, a exploração do material e o tratamento dos resultados por meio da inferência e a interpretação dos dados (BARDIN, 1977).

A pré-análise se caracteriza como organização dos dados para ter uma visão ampla sobre eles a fim de torná-los operacionais e sistematizar as ideias na sequência das ações em um plano de análise. A fase de exploração do material se caracteriza como efetivação das decisões tomadas com base no material. A fase de tratamento dos resultados por meio de inferências e interpretações que consiste em discutir as informações contidas na análise com base na literatura (BARDIN, 1977).

Na etapa de pré-análise, os episódios foram assistidos sucessivas vezes, afim de se ter uma visão geral dos episódios disponíveis. Após familiarizar com os episódios, os vídeos foram assistidos novamente, desta vez com o objetivo de identificar e os momentos relevantes para selecionar os trechos que poderiam haver possíveis presenças de aspectos NdC ou visões deformadas sobre Ciência. Para tal, foi realizada a transcrição das falas dos personagens em texto e, quando necessário, foi descrito o cenário, os efeitos de imagem, som e figurino com o propósito de contextualizar a cena como forma de facilitar a visualização.

Para a etapa de exploração do material, a partir da transcrição dos dados, obtivemos um texto, o qual foi lido para identificar os aspectos de NdC. Portanto, nessa fase o material foi codificado e categorizado.

A etapa de codificação se deu por causa de alguns nomes de participantes que não foram revelados no material, nesse sentido, decidimos codificar tanto os participantes quanto os personagens envolvidos no vídeo. Então, codificamos como **narrador** um personagem que fazia intervenções e colocações em diálogo como apresentador do programa, mas esse personagem era somente ouvido, mas não era visível. O outro era um homem que apresentava o programa, denominamos como **apresentador**. Os participantes do quadro de depoimentos popular receberam a codificação **Pn**. A letra n se refere ao número sequencial que diferencia os participantes, por exemplo, o primeiro participante é identificado como P1, o segundo como P2 e assim por diante. O mesmo raciocínio de representação é aplicado aos demais participantes. No quadro que ocorre entrevistas com os responsáveis da área de pesquisa, os participantes foram codificados como **An** quando são professores e **aluno n** quando são alunos do projeto de pesquisa. No episódio 05, o programa é apresentado por mulheres codificando como **apresentadora**.

Para iniciar o tratamento dos dados, foi realizada uma leitura minuciosa das transcrições dos dados obtidos. Os episódios foram assistidos com um olhar crítico em relação aos aspectos de NdC e os trechos foram selecionados com base no conhecimento que já havia sobre a NdC. Em seguida, na transcrição, foi realizada uma seleção mais criteriosa conforme aos aspectos consensuais de acordo com a literatura.

E por fim, os aspectos identificados nos trechos foram categorizados. Pela análise de conteúdo é possível criar as categorias previamente estabelecidos conforme o conhecimento adquirido no percurso acadêmico e pela literatura ou podem ser elaborados no processo da análise de dados (MORAES, 1999). Desse modo, a lista de categorias pode ser alterada de modo a expandir ou reduzir conforme a análise dos episódios.

Neste trabalho as categorias foram criadas a posteriori. Para a criação das categorias nos guiamos por autores como Santos Maia e Justi (2020) que compreendem a NdC de forma ampla a partir da análise dos contextos que envolvem a ciência.

Para exemplificar como as categorias foram criadas, apresentamos a seguir o trecho 15 do episódio 05, que diz respeito a determinação da mulher que se destaca na Ciência devido às suas contribuições em pesquisas que colaboraram com a construção do conhecimento científico.

Apresentador: *No programa de hoje a gente vai falar sobre as mulheres e a Ciência juntas! A participação da mulher na Ciência vem de longa data e durante os séculos existiram muitas mulheres cientistas e contribuíram para evolução da Ciência de uma maneira muito f\* (gesticulou com os lábios e no vídeo apareceu a palavra maravilhosa). Infelizmente, só por elas serem mulheres muitas vezes suas produções e contribuições foram ignorados pela história. Agora é hora de rever tudo isso estamos vivendo um excelente momento de empoderamento feminino e as mulheres trazem cada vez mais a sua valorosa e decisiva contribuição na produção de Ciência.*

Narrador: *E você acha que lugar de mulher não é Ciência, você tá muito enganado, meu bem, elas estão aí para abalar!*

Trecho 14 – Colaboração da mulher na Ciência.

Ao analisar esse trecho, buscamos compreender a ideia apresentada na fala do sujeito e interpretar qual aspecto de NdC ele expressava através da sua fala e/ou figurino. No trecho 14 supracitado, entendemos que por sua fala, o apresentador fez referência a categoria de que **não existe um estereótipo da imagem de um cientista**, pois a fala

evidencia a participação da mulher na construção do conhecimento científico e apresenta uma imagem de cientista que não seja do gênero masculino como geralmente é apresentado pelas mídias.

Os trechos selecionados dos episódios foram organizados em quadros enumerados e intitulados. As categorias criadas e/ou identificadas foram destacadas em negrito. As falas estão organizadas conforme a codificação dos participantes e personagens. Vale ressaltar que alguns trechos apresentam um ou mais aspectos de NdC.

## 5. RESULTADOS E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Na presente pesquisa foram analisados quatro episódios do programa “Mutatis Mutandis: a procura do saber”. A partir da análise dos episódios, identificamos diferentes aspectos de NdC. O quadro 1 apresenta quais foram os aspectos de NdC identificados e em quais trechos dos episódios os aspectos apareceram.

<b>Episódios</b>	<b>Aspectos de NdC</b>	<b>Trechos</b>
<b>Episódio 01</b>	O caráter multifacetado da Ciência	1, 6, 7
	Não existe um estereótipo da imagem de um cientista	1
	A observação é necessária para produção do conhecimento científico	2
	A curiosidade (criatividade) é necessária para a produção do conhecimento científico	2, 4
	A necessidade de um método científico para a produção do conhecimento científico	4, 7, 8
	O conhecimento científico é provisório	1, 6, 8, 9
	O conhecimento científico tem caráter empírico	6
	A Ciência é contextualizada	5
	O conhecimento científico precisa ser validado pelos pares	8
	O conhecimento científico é produzido de forma colaborativa	9
<b>Episódio 02</b>	A Ciência é contextualizada	10, 11

<b>Episódio 03</b>	O conhecimento científico é provisório	12
	A Ciência é contextualizada	13
	A Ciência e a Tecnologia estão imbricas	12, 13
<b>Episódio 05</b>	Não existe um estereótipo da imagem de um cientista	14, 15
	A Ciência é contextualizada	16, 17
	A Ciência e a Tecnologia estão imbricas	16
	O conhecimento científico é produzido de forma colaborativa	18

Quadro 1: Aspectos de NdC identificadas em episódios do programa “Mutatis Mutandis: a procura do saber”

De modo geral, os aspectos de NdC foram identificados de maneira implícita ou explícita nos episódios através das falas de diferentes sujeitos. A seguir, apresentamos sucintamente como os aspectos de NdC apareceram nos episódios.

- *A Ciência é contextualizada*: Essa categoria foi identificada de forma recorrente nos episódios, e se trata do contexto social do desenvolvimento das pesquisas ou contribuição do conhecimento científico para o desenvolvimento tecnológico, em que a pesquisa está sendo desenvolvida. Nos episódios, esse aspecto foi apresentado de forma implícita.
- *A necessidade de um método científico para a produção do conhecimento científico*: essa categoria foi identificada pela tentativa dos sujeitos em expressar a importância do método científico para a construção do conhecimento científico. Em alguns momentos apresenta-se de forma explícita abordando a importância do método científico para construção do conhecimento. E em outros momentos, de modo implícito relacionado a necessidade de traçar estratégias para responder a uma pergunta científica.
- *O conhecimento científico é provisório*: essa categoria foi identificada ao perceber que os sujeitos mencionavam sobre as possíveis transformações do conhecimento. Devido ao surgimento de novas evidências a partir de novas investigações a respeito de fenômenos.
- *O caráter multifacetado da Ciência*: essa categoria foi observada quando os sujeitos expressavam em suas falas as especificidades das áreas da Ciência.

- *A observação é necessária para produção do conhecimento científico:* de modo explícito, os participantes do quadro de depoimento popular julgaram importante a observação para criar e produzir conhecimento, sem mais esclarecimento.
- *A curiosidade é necessária para a produção do conhecimento científico:* assim como a observação, a curiosidade foi citada pelos participantes do depoimento como sendo necessária para se tornar um cientista. Essa e a categoria anterior foram mencionadas somente nesse momento de entrevista e não houve um aprofundamento ou retomada desses aspectos.
- *Não existe um estereótipo da imagem de um cientista:* essa categoria está relacionada a inexistência do estereótipo da imagem de um cientista que não possui um padrão na forma de se vestir, se comportar e que o trabalho da atividade científica não é realizado especificamente pelo gênero masculino, como por vezes propagado pelas mídias.
- *A necessidade da criatividade para a produção do conhecimento científico:* esse aspecto diz respeito necessidade da criatividade para realizar atividades científicas e ser um cientista.
- *O conhecimento científico tem caráter empírico:* essa categoria faz menção a Ciência ter base experimental e ao uso da experimentação para validar afirmativas científicas. Foi identificada pela fala explícita dos sujeitos.
- *O conhecimento científico precisa ser validado pelos pares:* essa categoria diz respeito a validação do conhecimento científico produzido pelos pares.
- *O conhecimento científico é produzido de forma colaborativa:* essa categoria se refere a colaboração entre pessoas para a construção do conhecimento científico e a colaboração entre as áreas das ciências para a construção do conhecimento científico.
- *A Ciência e a Tecnologia estão imbricadas:* esse aspecto está associado as relações existentes entre as áreas da Ciência e Tecnologia e como ambas trazendo benéficos à sociedade

A seguir apresentamos os trechos dos episódios, os quais identificamos os aspectos e NdC e uma discussão sobre como os episódios podem favorecer reflexões sobre a temática.

### **5.1 Episódio 1: O que é Ciência**

O trecho 1 refere-se à introdução do primeiro episódio do programa, no qual o narrador cita uma lista de objetos, instrumentos e, simultaneamente, são exibidas no vídeo imagens da estrutura do DNA, instrumentos laboratoriais, imagens de fenômenos da natureza.

Narrador: *Jalecos, montanhas de livros, microscópios, um astrônomo no telescópio, um naturalista na floresta tropical, equações de Einstein, naves, satélites espaciais, tubos de ensaio com soluções borbulhantes. São imagens que fazem parte desse imaginário curioso e multifacetada da Ciência. E é nesse cenário que o programa pretende embarcar. O Mutatis Mutandis vai tentar mostrar como anda a Ciência pelo mundo e seu avanço na Universidade Federal de Ouro Preto ou, para os íntimos, Universidade Federal de outro planeta.*

Apresentador: *Oi, eu sou o Du, cientista e apresentador ao seu dispor.*

Narrador: *Não. Ele, o Du, não precisa parecer o Einstein para ser um cientista (O apresentador aparece segurando um quadro com a imagem de Albert Einstein).*

Apresentador: *Como pode ver a Ciência possui vários significados e várias interpretações. E esse processo está sempre em TRANS-FOR-MA-ÇÃO (fala pausadamente). E... já que esse processo não para e seu desenvolvimento também não, eu, você, você e eu, nós dois juntinhos e claro nossos ilustres convidados (mostra imagens de professores que participaram desse episódio) discutiremos, conheceremos, compreenderemos, veremos, sentiremos, avaliaremos, reconheceremos, consideraremos, analisaremos, praticaremos ou talvez até um dia dominaremos...*

Narrador: *Jamais* (meme do gatinho acenando a cabeça em negação à última ação).

Apresentador: *... o que é Ciência.*

Trecho 01 – A diversidade dos significados da Ciência e o seu desenvolvimento.

Nesse trecho 01 identificamos na fala explícita do narrador que os materiais e instrumentos citados representam a Ciência multifacetada evidenciando o lado mais empirista do conhecimento científico. Entretanto, a fala do narrador não expressa o caráter da Ciência multifacetada. Essa fala do apresentador poderia ser utilizada para refletir sobre uma visão ingênua que os sujeitos podem ter sobre essa característica da Ciência. Em uma fala mais adiante do apresentador, ele diz: “*Como pode ver a Ciência possui vários significados e várias interpretações*”. Nessa fala é possível ver indícios do que seria **o carácter multifacetado da Ciência**, e a partir dela iniciar uma reflexão sobre a característica da Ciência.

Após a introdução do programa, a cena é direcionada ao cenário principal. O apresentador aparece como um efeito de tele transporte (um corpo humano de cor verde neon entra no cenário com o movimento de cima para baixo e, de forma gradativa, aparece o corpo do apresentador).

Quando o apresentador fala que não precisa ser semelhante ao Einstein para ser um cientista ele remete a categoria de que **não existe um estereótipo da imagem de um cientista**. A partir da fala do apresentador e sua imagem, poderiam ser feitas reflexões sobre a busca de desmistificar a ideia de que todo cientista teria a imagem de um homem descabelado, que parece ser maluco, como a imagem do Einstein veiculada pelas mídias, sendo que o apresentador está trajado com uma camisa, calça e tênis e inicia dizendo o nome do programa e se apresentando como um cientista.

No momento que o apresentador fala sobre o desenvolvimento do conhecimento científico, nota-se que houve a tentativa de introduzir o assunto sobre o conhecimento científico ser multável e dinâmico, ou seja, falar sobre como **o conhecimento científico é provisório**. Isso porque, na concepção do apresentador a Ciência o conhecimento científico passa pelo processo de transformação. A partir dessa fala podemos fazer reflexões sobre como o conhecimento científico não é uma verdade absoluta e pode haver uma nova interpretação de um mesmo dado sob outra perspectiva do cientista ou surgir novas evidências que refutem aquele conhecimento.

O trecho 02 refere-se ao quadro de depoimentos, em que o apresentador vai até as ruas da cidade para perguntar às pessoas “o que é Ciência? ”. Essa pergunta desencadeou outros questionamentos como, por exemplo, “o que você precisa ter para se tornar um cientista? ”, “onde a Ciência interfere na sua vida? ”, “quantos cientistas você conhece? ” e “você é um cientista?”. No ato da entrevista, o apresentador está trajando um jaleco, uma peruca de cabelo desarrumado e branco, segurando um erlenmeyer contendo um líquido vermelho. A maquiagem na face é um pouco de pó branco, para que o cientista fique com o tom de pele ainda mais claro afim de assemelhar-se ao Einstein.

Apresentador: *Você sabe o que é Ciência?*

P1: *Ciência é observação né. Tentar elaborar uma coisa pra desembolar outra coisa.*

Apresentador: *O que você precisa ter para se tornar um cientista?*

P1: *Curiosidade... vontade de observar mesmo.*

Trecho 02 – Depoimento popular relacionado a atividades científicas.

No trecho 02, identificamos na fala do participante P1 a tentativa de dizer que a **observação é necessária para produção do conhecimento científico**, ao dizer que a Ciência é observação. No diálogo também identificamos a categoria, **a curiosidade é necessária para a produção do conhecimento científico**, quando P1 responde o que é necessário para ser um cientista. Esses aspectos apresentam-se nesse trecho de maneira sucinta, sendo apenas citados pelo participante e não houve um aprofundamento sobre as implicações que a observação do cientista podem acarretar.

Porém, reflexões sobre como os valores, crenças e conhecimentos prévios podem influenciar as conclusões realizadas pelo cientista ao observar determinado fenômeno. Assim como a observação, a curiosidade do cientista é importante para o desenvolvimento do conhecimento científico. Pois, de acordo com McComas e Olson (1998) a curiosidade desperta o interesse do cientista em fazer perguntas e com as explicações elaboradas podem surgir novos questionamentos sobre o fenômeno.

O trecho 03 corresponde a uma entrevista do quadro de depoimentos popular, no qual participante P2 identificou o apresentador como Albert Einstein, o pai da Ciência.

Apresentador: *Você me conhece?*

P2: *Opa! Você é Albert Einstein, o pai da Ciência.*

Apresentador: *Oh! Muito obrigado!*

P2: *É um prazer encontrá-lo em Ouro Preto.*

Apresentador: *O prazer é todo meu!*

P2: *Ah! É um prazer vê-lo aqui em nossa cidade.*

Apresentador: *Me diga, pra você, o que é Ciência?*

P2: *Ciência é a capacidade de pensar e criar coisas através daquilo que o homem vê e vive.*

Trecho 03 – Imagem estereotipada do cientista.

No trecho 03, percebemos na fala de P2 que ele identifica o apresentador como Albert Einstein por causa de sua caracterização e, além disso, o denomina como o pai da Ciência. Esse recorte pode gerar reflexões sobre a imagem estereotipada de um cientista reproduzida pelas mídias relacionada a visão deformada individualista e elitista da Ciência e do cientista.

Ao expressar que a Ciência é a capacidade de pensar e criar coisas a partir do que o homem vê e vive, o participante refere a ideia de Ciência com finalidade criativa. Nesse sentido, essa concepção pode estar associada com a visão empírico-indutivista e

ateórica, isso porque a atividade científica está vinculada a experimentações que também é vista como Ciência por descobertas e muitas vezes é propagada com esse significado pelos meios de comunicação. Nesse sentido, Cachapuz et al. (2005) argumenta os resultados do processo observacional e experimental da Ciência são vistos equivocadamente como descobertas e julga necessário minimizar a reprodução dessa concepção de Ciência por descobertas.

O trecho 04, que também compõe o quadro de depoimento popular, apresenta o participante P7 que responde à pergunta relacionada ao que é necessário para se tornar um cientista.

P7: *Criatividade.*

Apresentador: *Criatividade... e curiosidade, é importante?*

P7: *Importante.* (Acenando sim com a cabeça)

Apresentador: *Por que?*

P7: *Curiosidade e método né!? Ter um caminho a ser seguido.*

Apresentador: *Sim, sim.*

Trecho 04 – Depoimento popular relacionado a atividades científicas.

No trecho 04, identificamos pelas falas que os sujeitos se referem **a necessidade da criatividade para a produção do conhecimento científico**, assim como da **curiosidade**, pois o apresentador pergunta sobre a importância da criatividade e curiosidade o participante P7 responde em concordância com o apresentador. A partir desses aspectos podemos refletir sobre sua importância para elaboração de explicações por parte dos cientistas de modo a abordar a subjetividade desse processo, sejam nos testes de hipótese, pesquisas ou quais dados são relevantes. Nesse sentido Lederman et al., (2002) afirma que para a produção de conhecimento científico, a mente criativa e imaginativa do cientista é importante para elaborar modelos, teorias e respostas científica para questionamento originados na curiosidade de compreender fenômenos naturais.

O participante P7 desse trecho acrescenta que existe **a necessidade de um método científico para a produção do conhecimento científico**, pois de acordo com P7 é necessário traçar um caminho para realizar uma pesquisa. Nesse momento, é possível promover reflexões sobre a Ciência não basear-se em único método científico, ou seja, não existe um método universal como os autores Eflin, Glennan e Reisch (1999) criticam.

Ao entrevistar o participante P9, expressada no trecho 05, o apresentador pergunta sobre o que é preciso para ser um cientista e, assim como os demais participantes, o P9 se remete a curiosidade. A partir dessa resposta, o apresentador pergunta “curiosidade?” e a entrevista continua conforme o trecho 05.

P9: *Vontade de melhorar a vida das pessoas.*

Apresentador: *Onde a Ciência interfere na sua vida?*

P9: *Desde que eu acordo. É... na eletricidade em casa é... na biologia, na química, na cozinha, no banheiro, enfim.*

Trecho 05 – A Ciência em um ponto de vista objetivo.

No trecho 04 percebemos que o P9 tem visão ingênua de que a Ciência está no seu cotidiano, porém o que existe ao seu entorno são os fenômenos que podem ser explicados pela Ciência.

Após as respostas das entrevistas, o apresentador retorna ao cenário principal do programa. O cenário foi montado no estúdio onde ocorrem as gravações internas do programa e é caracterizado com um puff e algumas almofadas, uma prateleira de livros, uma lousa com vários símbolos científicos e fórmulas, algumas representações penduradas de estruturas cristalinas com bolas de isopor e palitos, um globo, uma mesa contendo alguns erlenmeyers com “soluções” coloridas, um microscópio e entre outros instrumentos laboratoriais. Há também aparelhos de telefones, rádios, monitores e o chão é estampado com imagens de planetas, foguetes e estrelas.

Nesse contexto, o apresentador aborda sobre os processos que o cientista percorre para identificar, distinguir e descrever as características possíveis da realidade. Em seguida, o apresentador surge caracterizado de Sherman A. Travers (doutor em Filosofia em Antropologias)<sup>1</sup> para discutir sobre o exercício da curiosidade que produz o conhecimento, tornando possível o uso da razão e o desenvolvimento de argumentos racionais. Com isso, o narrador apresenta a definição de racionalidade a partir do seu termo em latim.

Sendo assim, no trecho 06 o apresentador conclui que a capacidade de raciocinar a razão vem com o início de senso comum e a partir do interesse em conhecer algo ele comuta esse algo. Portanto, a partir de um cálculo é possível criar um conhecimento sistemático, que não é definitivo e que é questionada pela curiosidade. O

---

<sup>1</sup> Personagem fictício.

apresentador ainda relata sobre as especificidades das áreas das ciências e afirmou que as formas de pensar e fazer Ciência variam.

Apresentador: *Então a partir de um cálculo lógico eu posso criar um conhecimento sistemático que não seja definitivo e que sempre aceite ser questionado pela curiosidade em saber mais.*

Mary J. Pollack (doctor of Philosophy in Astronomy)<sup>2</sup>: *esse conhecimento sistemático pretende criar, imaginar, descobrir o que não conhecemos. Ele critica, examina e questiona sua própria forma de olhar, tocar e sentir. Seu principal instrumento é experimentação e não há lugar para superficialidade. Conhecimento sistemático constantemente questiona as abordagens que usa para analisar e criar.*

Apresentador: *Ok! Eu acho que eu tô entendendo melhor o que seria Ciência. Mas eu sei também que as formas de saber variam. Cada área tem sua especificidade e não vai me dizer também que a interdisciplinaridade acontece por natureza nas áreas. Eu acho que as formas de saber (apontando para projetos diferentes em uma balança: um cacto de um lado e uma representação de cabeça do outro) e fazer Ciência variam, vai dizer que não? Te peguei né!*

Trecho 06 – Especificidades da Ciência.

Conforme o trecho 06 o apresentador, caracterizado de Mary, afirma que o conhecimento sistemático não é definitivo, a partir disso identificamos que **o conhecimento científico é provisório**. A partir desse aspecto é possível refletir assim como Lederman et al. (2001) argumenta, que o conhecimento científico pode sofrer alterações pelo surgimento de novas evidências que podem advir do avanço de pensamento e também tecnológico.

A personagem ressalta que o principal instrumento da Ciência é a experimentação, caracterizando que **o conhecimento científico tem caráter empírico**, remetendo a ideia de validar as conclusões empiricamente. Por esse aspecto, o professor pode refletir como os alunos, assim como afirmam Lederman et al. (2001), que o conhecimento científico tem caráter empírico, ou seja a ciência necessita de evidências empíricas que provêm do mundo natural, de forma a comprovar ou refutar uma tese. No entanto, é importante discutir também, sobre como algumas áreas do conhecimento possuem um foco experimental, por exemplo, a química orgânica. Porém, isso não se aplica tão prontamente quando tratamos da química teórica (MENDONÇA, 2020).

---

<sup>2</sup> Personagem fictício.

Dessa forma, como afirmam Smith e Scharmann (1999), não podemos caracterizar a Ciência de forma rígida.

Notamos o aspecto **o caráter multifacetado da Ciência**, visto que o apresentador expressa que as áreas de conhecimento científico diferem entre si e ao mencionar que as formas de saber e fazer Ciência variam conforme o campo de interesse da Ciência. Nesse sentido, pode-se refletir a complexidade da Ciência evidenciando que cada área do conhecimento avança na construção do conhecimento científico de acordo com sua especificidade.

No trecho 07, o apresentador fala sobre haver diversas áreas da Ciência, baseada em afirmações e são demonstradas de diversas formas.

*Apresentador: Tá ok! Massa! Legal! Mas eu continuo achando que dá pra pensar melhor sobre isso, quer ver? Tem a área das ciências humanas, das ciências sociais, das ciências exatas, das ciências naturais entre várias outras. E mesmo tudo isso sendo Ciência cada uma das áreas tem suas especificidades metodológicas e de investigação.*

Trecho 07 – Discussão sobre as formas de representar a Ciência.

No trecho 07, identificamos pela fala do narrador **a necessidade de um método científico para a produção do conhecimento científico**, pois para ele a atividade científica precisa ser guiada por uma metodologia. Entretanto, é preciso explicitar que o para o desenvolvimento do conhecimento científico deve-se utilizar um método científico, mas que não existe um único método científico que seja utilizado entre todas as áreas da Ciência. O apresentador cita várias áreas da Ciência como as ciências humanas, sociais, exatas, naturais entre outras, em que cada uma delas possui suas especificidades e métodos de investigação, identificamos que ele se remetia ao **caráter multifacetado da Ciência**. Novamente, podemos refletir como esse aspecto refere as áreas do conhecimento científico diferem entre si conforme suas especificidades para produzir conhecimento.

A segunda entrevista, apresentada no trecho 08, foi realizada com a professora do Departamento de Biodiversidade, Evolução e Meio Ambiente da UFOP. Ela inicia sua fala relatando que a Ciência é a busca de entendimento de mundo a partir de questionamento dos fenômenos observáveis como, por exemplo, “por que as lagartixas não caem da parede? ”, é um dos questionamentos que é possível responder cientificamente. Dito isso, o trecho 08 é a sequência de sua fala.

A2: [...] *Se existe uma pergunta, eu tenho que traçar uma estratégia para responder esta pergunta. E ela vai ser validada por uma comunidade científica um grupo que entende daquele assunto que vai dizer se a resposta que eu dou a pergunta ela é coerente ou não. Mas a Ciência não tem verdades absolutas essa resposta vai variar de tempos em tempos né. Outras pessoas que... que vão estudar a minha resposta ela vai dizer, não a A2 foi por esse caminho... a A2 pesquisadora foi por esse caminho, mas eu tô indo por esse. Então, a Ciência vive disso, ela se alimenta das respostas que os outros deram, então não é um conhecimento acabado.*

Trecho 08 - Fala da professora A2 sobre sua visão de definição de Ciência.

Na resposta à pergunta feita a professora A2 identificamos que **a necessidade de um método científico para a produção do conhecimento científico**, posto que é preciso sistematizar os métodos para responder às questões científicas. Nesse trecho o podemos refletir sobre a importância do método científico na condução de uma pesquisa.

Identificamos na fala da professora que **o conhecimento científico precisa ser validado pelos pares**, em razão da validação de uma comunidade científica da área do conhecimento que insere o contexto da resposta em relação à pergunta científica. Esse aspecto pode promover reflexões sobre os principais critérios científicos necessários para avaliar o conhecimento científico como coerente ou incoerente.

No final do trecho 08, percebemos que **o conhecimento científico é provisório**, pois A2 afirma que a Ciência não é feita de verdades absolutas e que alguns conceitos não consolidados estão sujeitos a refutações. Ao promover reflexões sobre a provisoriedade do conhecimento científico é importante ressaltar que alguns conteúdos estabelecidos precisam de argumentos fortes para serem refutados.

O trecho 09 retrata uma conclusão que o apresentador faz em relação a fala dos professores com o que já foi discutido durante o programa.

Apresentador: *Saquei jhow a Ciência é tanto um conjunto de conhecimentos como processo de evolução, entendimentos contínuos e as áreas elas se juntam, se apoiam, se colaboram pra descobertas mais profundas. Isso é que é a interdisciplinaridade, sacô? Todo mundo junto e misturado.*

Apresentador de Sherman A. Travers: *A Ciência está continuamente a ser redefinida e a expandir o nosso conhecimento sobre o universo conduzindo-nos a novas questões para futuras investigações. A Ciência nunca estará acabada.*

Apresentador: *Táí, gostei! Sempre em movimento.*

Apresentador: [...] *E o que é Ciência, meus queridos? Essa questão vai continuar em aberto. Eu acho que a beleza da Ciência tá na dúvida, na incerteza e no progresso de sempre ir além.*

Trecho 09 – Síntese de uma possível definição de Ciência.

No trecho 09, observamos que o apresentador expressa que as áreas da Ciência relacionam entre si, de modo a se apoiarem e colaborar para descobertas mais profundas, por isso percebemos que **o conhecimento científico é produzido de forma colaborativa**. Segundo Gil-Pérez et al. (2001), um cientista não trabalha sozinho em seu laboratório. Nesse sentido, pode-se refletir sobre a visão deformada individualista e elitista, pois os cientistas contam com a realização de pesquisas e contribuições de colegas.

Identificamos **o conhecimento científico é provisório** na fala do apresentador caracterizado de Sherman A. Travers ao expressar que a Ciência sempre pode ser redefinida e, sendo assim, surgirá novos questionamentos, caracterizando a dinamicidade da Ciência. Quando o apresentador afirma que o conhecimento científico não é uma verdade absoluta e está sempre em transformação devido as incertezas, dúvidas que motivam o progresso da Ciência, ele também se refere ao aspecto **o conhecimento científico é provisório**. Nesse sentido, reflexões sobre o que pode promover os novos questionamentos e como eles podem contribuir com o desenvolvimento científico, podem ser interessantes.

## ***5.2 Episódio 2: Dengue e Ciência***

Nesse episódio, o apresentador em diálogo com o narrador aborda o tema dengue e a Ciência. Para introduzir, eles pontuam os fatores que podem causar a contaminação e as formas de prevenção da doença. Além disso, ressaltam que o mosquito fêmea que é o vetor da doença e como ela é disseminada.

Após a introdução do vídeo, conforme o quadro de depoimentos populares, o apresentador vai até as ruas, caracterizado de mosquito da dengue, e faz as seguintes perguntas: “o que você sabe sobre a dengue? ”, “quais os métodos de combate à dengue que você conhece? ”, “o que é a dengue? ” e “você conhece o mosquito da dengue?”. Em seguida, retorna-se ao cenário principal e o narrador resalta sobre a importância dos cuidados a prevenção e combate ao mosquito, para prevenir das doenças que ele

causa. Por fim, o apresentador pergunta ao narrador como a Ciência pode ajudar a combater a dengue.

A partir desse cenário, apresentam-se as pesquisas realizadas pelos grupos de pesquisa da UFOP. Nesse sentido, o apresentador realiza entrevistas com os alunos ou professores responsáveis pelo projeto de pesquisa. Na sequência, apresentaremos um panorama dos trechos relacionados às pesquisas exploradas nesse episódio.

A primeira entrevista é com Aluno 1 e Aluno 2 (estudantes de engenharia da Computação) sobre o x-Dengue, um aplicativo de jogo, desenvolvida no Instituto de Ciências Exatas e Aplicadas (ICEA). O tem como objetivo conscientizar a criança e/ou adolescentes sobre a dinâmica de transmissão da dengue. Ensinar de uma forma lúdica. A continuidade da entrevista aborda a explicação de como jogar, como funciona, dicas de jogo, público alvo, onde está disponibilizado o aplicativo, qual o benefício do jogo para a população e a importância da pesquisa.

O outro projeto de pesquisa é apresentado pelo professor A4 do Departamento de Ciências Biológicas da UFOP.

Apresentador: *E no caso desse projeto, que a gente tá conversando, ele é uma inovação. Eu queria saber de você como é que ele funciona, fala um pouquinho pra gente?*

A4: *Esse projeto, ele começou né... com a ideia de explorar as propriedades específicas e únicas do ouro no diagnóstico molecular. O ouro é usado há muitos e muitos anos pela humanidade né, pela... pelos aspectos de beleza, mas ele é, é... ele é muito mais valioso que esse aspecto financeiro e visual. O ouro tem umas propriedades químicas e físicas pela... pela estrutura atômica do ouro que fazem com que ele seja um ótimo modelo para pesquisas na biologia, por exemplo, ele não tem nada de toxicidade, ele não, não é tóxico. Tanto que ele é usado... é as pessoas, por exemplo, eu vejo que você usa brincos né, tem pessoas que tem alergia a brincos, mas eles não têm alergia a brincos de ouro né, justamente porque ele não, não causa inflamação. Então, várias aplicações de... de materiais e... que envolvem ouro pode ser usados no corpo humano. A nossa ideia é explorar uma propriedade física do ouro, que é um pouquinho complicada mas é... a princípio, tem um nome parece meio palavrão, chama-se ressonância plasmônica, é um nome muito diferente né. A ressonância plasmônica, pra deixar num forma mais clara assim de... de compreender, se a gente puder pegar umas... umas partículas de ouro muito pequenininhas e excitá-*

*las, ou seja, jogar uma luz nela, luz de diferentes comprimentos de onda, ou seja, fazer uma varredura espectral, outro nome diferente, determinado ponto, determinado comprimento de onda esse, a... os elétrons que se gi... giram em torno desse... dessa partícula de ouro pequenininha, ela fica com os movimentos muito estranhos, assim aleatórios e, geralmente... num determinado ponto de excitação ela fica ordenada. Então a gente faz uma leitura no equipamento que percebe esse momento, olha esse (imagem do espectro formado) momento aqui está havendo aquele fenômeno físico chamado ressonância plasmônica. E como a gente usa isso no diagnóstico? Quando a gente liga algumas coisinhas nessas partículas de ouro é... e excita essa luzinha, esse pico ele pode mudar de posição. Então ele fica funcionando como nano... um sensor biológico. Então a nossa ideia surgiu então da oportunidade de... de colaborar com físicos que produzem esses materiais. Hoje a gente até já consegue sintetizar no laboratório né, ligar algumas moléculas chamadas de anticorpos que são substâncias que a gente produz né pra se defender contra os invasores como os vírus, por exemplo, e aí a gente liga esses anticorpos nessas partículas de ouro. Quando ela encosta no vírus e essa ligação é específica esse sinalzinho da ressonância plasmônica dá uma mudança, aí a gente percebe, olha aqui tem alguma coisa que ligou. E quando não tem o vírus ele... a gente excita na mesma condição e ele não dá essa mudança né. Então, a ideia é fazer esse nanosensor para detectar esses vírus. É uma coisa inovadora o... o projeto na verdade é uma pequena parte de um grande projeto que a gente tem no laboratório o nosso foco aqui é... é melhorar as opções de diagnósticos de doenças virais.*

Trecho 10 – Entrevista sobre a pesquisa que explora as propriedades do elemento ouro.

No trecho 10, é possível perceber como a Ciência pode contribuir em benefício da sociedade devido a mais opções de diagnósticos de doenças virais. Por meio do trecho 10 é possível discutir como o conhecimento científico pode influenciar a vida social por vias de promover bem-estar relacionada a melhorias no ramo da saúde humana. Por isso identifica-se que **a Ciência é contextualizada.**

O trecho 11 aborda a terceira pesquisa, na qual o Aluno 3 apresenta é a aplicação de um kit desenvolvido em um projeto de doutorado nas escolas.

Apresentador: *Estou aqui Aluno 3. Aluno 3, fala pra mim, por favor, o que é o kit educativo aedes aegypti?*

Aluno 3: *Bom, esse kit... ele surgiu a partir de uma demanda do Ministério da*

*Educação e do Ministério da Saúde, para que as instituições de ensino superior desenvolvessem ações de combate à dengue dentro dessa... das suas dependências e na comunidade é... em torno da, das instituições. E nós tivemos então, a ideia de inserir dentro do, do meu projeto de doutorado aproveitando o material que coletado que a gente tá pesquisando né, sobre a distribuição espacial da temporada desses vetores aproveitar esse material biológico pra compor kit pedagógico pra que pudesse ser trabalhado dentro das escolas como produto social do projeto de doutorado e auxiliar aí, a comissão de enfrentamento aos vetores.*

Trecho 11 - Pesquisa sobre a possibilidade do uso do kit *aedes aegypti* na educação.

No trecho 11, percebemos que o Aluno 3 explica sobre a utilização do kit *aedes aegypti* para contextualizar o conhecimento científico como o tema dengue. Portanto, é uma forma de compreender como **a Ciência é contextualizada**. Esse trecho colabora com discussões sobre como a Ciência estar relacionada com questões sociais, por exemplo a Dengue.

### **5.3. Episódio 3: Eletrônica e Ciência**

O terceiro episódio é introduzido com a definição de polímeros e representações de como a estrutura das moléculas se organizam. Em seguida, inicia-se o quadro de depoimentos popular, em que o apresentador sai às ruas vestido com uma capa de chuva de plástico, óculos de plástico, um chapéu de plástico e uma sombrinha de plástico, perguntando o que são polímeros. E, após isso, retorna-se ao cenário, para o apresentador (interpretando um mineiro do interior) fazer uma analogia de trem e seus vagões em relação à organização dos polímeros.

Em sequência, o professor A5 do Departamento de Física da UFOP explica com analogias o que são polímeros e como se organizam. Após isso, retorna-se ao quadro de depoimentos popular para que os participantes respondessem se conheciam materiais feitos com polímeros. Há também um quadro que mostra variados materiais feitos por polímeros.

O trecho 12 apresenta aplicações de pesquisas que relacionam o uso de polímeros em aparelhos eletrônicos, sensores, tratamentos com radiações.

*A5: Toda vez que a gente tem é... a ideia do polímero, a gente tem ideia do material isolante, isolante elétrico, por exemplo, né! Você tem o fio e a capa desse fio aí protege do... devido de tomar um choque. O isolante térmico, também né, a gente pode ter uma*

*luva plástica de latex ou alguma coisa uma, uma luva de uma forma geral que vai nos proteger pra pegar uma coisa mais quente. Mas essa ideia começou a mudar na década, no final da década de 70 quando observou-se que esses materiais muitas vezes transparentes flexíveis né a... não só poderiam ser isolantes mas também ele... poderiam também conduzir eletricidade, emitir luz. Então essa descoberta a partir da década final da década de 70 até os dias atuais fazem com que os polímeros sejam hoje materiais utilizados como eletrônicos da indústria eletrônica, a isso se dá o nome eletrônica orgânica. Pras próximas gerações de tablets e smartphones, grande parte deles são esses materiais orgânicos poliméricos que eles podem emitir luz, conduzir eletricidade, serem isolantes inclusive né, que é a base deles e que eu posso dobrar. A tendência vem já de uns cinco anos pra cá e a tendência nos próximos anos é que esse materiais estejam presentes cada vez mais no nosso dia a dia e eles já tão presente. Hoje, se a gente observar grande parte dos smart... smartphones na tela dele é chamada de... de A, M, O, L, E, D, o AMOLED que a gente fala né. E esses AMOLEDs são os polímeros de matriz ativa já são materiais poliméricos com essas características, então, por mais que isso seja visionário, ou seja, de ficção ele já... grande parte de nós, hoje, já tem presente eles no nosso bolso com nossos smartphones.*

Trecho 12 – Entrevista sobre pesquisas envolvendo materiais de polímeros como sensores.

No trecho 12 o professor A5 fala sobre as novas possibilidades do uso dos polímeros quando diz que nos anos 70 a ideia desse material ter características de um isolante começou a mudar, pois perceberam que os polímeros também poderiam conduzir eletricidade e ser flexíveis, nesse sentido podemos identificar como **o conhecimento científico é provisório**. Nesse sentido pode-se refletir sobre a dinamicidade da construção do conhecimento científico por meio da discussão dessas pesquisas científicas.

A pesquisa apresentada pelo professor A5 aborda o uso de polímeros AMOLED em smartphones, pois o professor afirma que os polímeros, embora sejam mais utilizados por se caracterizar um material isolante, atualmente os polímeros têm potencial de emitir luz por meio de condução elétrica. Pelas relações estabelecidas entre a Ciência e Tecnologia através da fala do professor A5, percebemos como **a Ciência e a**

**Tecnologia estão imbricas.** A partir desse aspecto reflexões sobre as relações entre essas áreas podem ser realizada.

Na segunda pesquisa, representada no trecho 13, o apresentador conversa com uma aluna de doutorado em BioTecnologia, no Lappem (Laboratório de Polímeros e Propriedades Eletrônicas de Materiais).

Aluno 3: *Então, eu fiz o meu mestrado aqui em física de materiais. Hoje eu faço doutorado em bioTecnologia e aí eu desenvolvo um sensor para radiação ionizante, que é a radiação utilizada no tratamento do Câncer.*

Apresentador: *Fala um pouquinho pra mim, qual o nome dele e pra que ele serve?*

Mari: *Ó... O que eu trabalho, ele chama radsticker, só que aqui no Lappem são desenvolvidos vários outros sensores: tem o NeoSticker, Sansticker e eles são todos assim... parecidos porque eles têm o mesmo princípio de funcionamento, mas cada um tem uma função.*

Apresentador: *E aí falando desse funcionamento, qual que é a Tecnologia utilizada pra que ele funcione?*

Mari: *Então, ó a gente usa um material, um...uma classe de materiais que chama polímeros conjugados, que são polímeros que eles têm uma propriedade que eles, eles perdem a cor, eles mudam de cor conforme eles são expostos a dife... diferentes tipos de radiação. Então, por exemplo, a gente tem o sanstickers que ele vai mudar de... de cor quando você está exposto a radiação solar, a radiação né UV do sol. Então, você pode usar isso pra proteger sua pele e tudo mais. A gente tem o neosticker que é usado pra... que é usado pra fototerapia. Que é quando o neném nasce com icterícia aquela doença conhecida como amarelão. Ele precisa fazer uma, um... Tratamento com banho de luz azul e aí esse selinho ele permite que a gente saiba que o tratamento tá sendo feito de forma correta. E o radsticker ele tem esse mesmo princípio de funcionamento né do... do neosticker só que pra radiação ionizante. Então, quando uma pessoa tá fazendo o tratamento do câncer a radioterapia ela coloca esse selo e ela sabe que aquela radiação tá chegando de forma correta até ela, o tratamento tá sendo feito de forma correta. Porém, quando ela é usada de forma errada, então, quando tem uma dose errada ela pode provocar doenças no paciente ou não tratar a doença que ela se propõe a tratar. Então, a gente com esses sensores, a gente quer diminuir esses efeitos, a gente quer que o tratamento seja feito da forma que ele tem que ser feito.*

Trecho 13 – Pesquisa sobre os polímeros empregados em sensores de radiação.

No trecho 13 é apresentado uma aplicação dos polímeros conjugados para produção de sensores em tratamento de radiação, e por se tratar da relação entre Ciência e sociedade, ao abordar formas de tratamento do câncer, reflexões sobre como **a Ciência é contextualizada** podem ser realizadas. Percebemos também que o trecho 13 pode promover reflexões sobre como **a Ciência e a Tecnologia estão imbricadas**, por falar do uso da Tecnologia no tratamento do câncer.

Esse episódio apresenta mais pesquisas que abordam a aplicação de materiais feito de polímeros em produção de sensores para níveis de radiação correta a ser incidida sob uma superfície, sensores que mostra a qualidade de carne para consumo e entre outros, no qual demonstram como **a Ciência é contextualizada**.

#### **5.4. Episódio 5: Mulheres na Ciência**

O 5º episódio inicia com a fala do apresentador no retratada no trecho 14.

Apresentador: *No programa de hoje a gente vai falar sobre as mulheres e a Ciência juntas! A participação da mulher na Ciência vem de longa data e durante os séculos existiram muitas mulheres cientistas e contribuíram para evolução da Ciência de uma maneira muito f\* (gesticulou com os lábios e no vídeo apareceu a palavra maravilhosa). Infelizmente, só por elas serem mulheres muitas vezes suas produções e contribuições foram ignorados pela história. Agora é hora de rever tudo isso estamos vivendo um excelente momento de empoderamento feminino e as mulheres trazem cada vez mais a sua valorosa e decisiva contribuição na produção de Ciência.*

Narrador: *E você acha que lugar de mulher não é Ciência, você tá muito enganado, meu bem, elas estão aí para abalar!*

Trecho 14 – Colaboração da mulher na Ciência.

Nesse trecho identifica-se que **não existe um estereótipo da imagem de um cientista**, isso porque o apresentador acentua a participação das mulheres na produção do conhecimento científico e destaca que historicamente a imagem da mulher na Ciência não era valorizada. O trecho 14 pode contribuir com reflexões sobre a participação e colaboração da mulher para construção conhecimento científico no período histórico acentuando como a imagem da mulher não esteve associada a Ciência naquele período.

Por causa do tema abordado, esse episódio em específico é apresentado por mulheres, e ao dar sequência a introdução, uma das apresentadoras fala sobre a busca constante pelo lugar da mulher na sociedade e na Ciência.

*Apresentadora: Nos últimos 30 anos a situação das mulheres brasileiras na sociedade experimentou intensas transformações como maior o aumento da sua escolaridade e maior inserção no mercado de trabalho e esta realidade reflexo na profissão feminina no conhecimento. Você sabia que praticamente metade da produção científica do Brasil nos últimos 20 anos foi produzido por mulheres?*

Trecho 15 – Produção científica realizada por mulheres.

Com a fala da apresentadora, torna-se mais evidente que **não existe estereótipo da imagem do cientista**. Em consonância com o trecho 14, o trecho 15 pode ser utilizado para refletir a participação da mulher na construção do conhecimento científico. E como a luta pelo seu lugar na sociedade tem refletido no crescimento da participação da mulher em pesquisas atuais.

Após o trecho 15, é pontuado as ações que marcaram a trajetória da mulher historicamente, no desenvolvimento do conhecimento científico. E apresenta-se a contribuição de trabalhos de mulheres no avanço científico e tecnológico.

No quadro de depoimentos popular uma mulher com figurino de vestido de época, representando a cientista Ada Lovelace<sup>3</sup> vai até as ruas para fazer a entrevista. Nas ruas, a apresentadora perguntou às pessoas se elas conheciam alguma cientista. No geral, os participantes não sabiam citar nomes de cientistas mulheres e entre os participantes uma mulher se considerou cientista, mas sem explicações e determinação de qual área do conhecimento.

De volta ao cenário, a narradora apresenta dados estatístico de artigos publicados e quantos foram escritos por mulheres, refletindo o aumento de participação das mulheres na Ciência.

O trecho 16 representa uma entrevista com a professora A7 do Departamento de Análise Clínicas da Escola de Farmácia da UFOP, no Laboratório de Doença de Chagas.

*Apresentadora: Oi gente! Hoje estamos aqui no laboratório de doenças de chagas com a professora da Escola de farmácia A6. A A6 vai explicar um pouquinho sobre o*

---

<sup>3</sup> Ada Lovelace, assim era conhecida, mas seu nome era Augusta Ada Byron King (1815-1852). No programa é citada como a primeira programadora do mundo.

*percurso da doença de Chagas, depois a contar o projeto que participa.*

*A6: A doença de Chagas é causada por um parasito, protozoário quer dizer, unicelular que foi descoberto por um pesquisador brasileiro, Carlos Chagas daí o nome doença de Chagas. Esse parasita entre animais de várias espécies e transmite para nós humanos por meio de um inseto grande, denominado barbeiro, conhecido popularmente como barbeiro. Como nós vamos falar de um projeto que trata-se de... de uma nova medicação, uma nova droga para o tratamento dessa doença, é importante ter em mente que os alvos do tratamento são os tripomastígotas, presente no sangue, e os amastígotas presentes nos tecidos. Desde a década de 90, a gente já sabia que a substância licnofolida que, às vezes, eu chamo de LIC pra abreviar, derivada de uma planta é... que existe aqui no Brasil inclusive em Minas Gerais-Ouro Preto, que é um tipo de arnica, arnica brasileira. A esta substância foi demonstrado que ela já era capaz de matar o tripanossoma cruzi em cultivo, em meio acelular e também em formas do parasita presente no sangue de animais infectados. Com a participação da professora A7 ela é especialista em nanoTecnologia sugeriu que utilizasse nano cápsula para envolver essa substância e essa formulação ser utilizada na parte posterior da pesquisa que é tentar curar a infecção no modelo camundongo.*

*Apresentadora: A6, você poderia me contar quais são as aplicações diretas dentro da academia e na comunidade?*

*A6: Na academia, esse nosso achado de curar infecção por trypanossoma cruzi usando uma substância natural é a Nicolas Folia numa formulação farmacêutica tecnológica, que a nano cápsula nós conseguimos resultados nunca descritos na literatura. É de curar por uma mesma formulação animais infectados na fase oculta ou inicial da doença, animais infectados na fase crônica onde é muito mais difícil curar e, ainda, há cura definitiva de animais também na fase adulta e crônica infectados com amostras com palitos que nunca foram eliminados ou curados ou nenhuma outra medicação até hoje existentes ou testada para o tratamento da doença de Chagas.*

Trecho 16 – Pesquisa relacionada a infecção por *trypanossoma cruzi*.

O trecho 16 apresenta uma pesquisa sobre uma substância encontrada em uma planta brasileira e o conhecimento científico é associado a busca para cura da doença de Chagas relacionada a saúde num meio social, devido a isso identificamos que **a Ciência é contextualizada**. Nesse sentido, é possível refletir como a Ciência e o avanço

tecnológico permitem aprimorar a vida social na busca de melhorar a saúde humana, evidenciando como **a Ciência e a Tecnologia estão imbricadas**.

O trecho 17 representa a entrevista com a professora A8 do Departamento de Ciências Biológicas da UFOP, a qual fala sobre seu projeto de pesquisa na universidade.

*A8: o nosso projeto, foco inicial é o estudo e o entendimento da função cardiovascular central e periférica para entender como isso acontece. Controle da pressão arterial acontece naturalmente de forma fisiológica, a gente lança mão de estímulos para que a gente possa entender esse processo. Então, nós utilizamos animais, nós utilizamos ratos, pesquisas básicas com hipertensão renovascular para gente tentar entender o que tá alterado nesse controle da pressão arterial. E também nós trabalhamos com ratos em que a gente de... é submete ele uma dieta hiperlipídica, tipo uma dieta rica em leite condensado e com isso a gente vê que o animal submetido a essa dieta 13 semanas ele vai desenvolver uma série de distúrbios como hipertensão arterial, resistência insulina, diabetes, aumento de colesterol e várias outras lípididemias que caracterizam uma condição que é chamada de síndrome do metabólico e que acomete a grande a maioria uma grande parte da população mundial. Nós constatamos os filhos de mãe ou de avós que se alimentaram com dieta desbalanceada somente no período de amamentação e de gestação. Esses animais induzem os mesmos distúrbios da síndrome metabólica. Nós pretendemos com esses estudos mostrar que mesmo a mãe tem uma alimentação saudável durante toda a vida no período de gestação é um período muito importante que se ela ali achar que já vai engordar, que não precisa ter muito cuidado com o alimentação, ela vai causar um dano na gerações, tanto dos filhos quanto dos netos.*

Trecho 17 – Pesquisa sobre entendimento da função cardiovascular central e periférica.

De acordo com o trecho 17, percebemos que **a Ciência é contextualizada**, pois pela fala da professora A8 a pesquisa se dá pela compreensão da função cardiovascular quando realizado uma dieta hiperlipídica e as possíveis consequências que pode causar nas próximas gerações, ou seja, da relação da Ciência com a sociedade. A partir dessa explicação o conhecimento científico associado a beneficiamento à saúde dos indivíduos, pode-se promover reflexões que apontem como o avanço científico permite observar novas evidências para inferir sobre algumas ações humanas a longo prazo.

A continuidade da entrevista da professora A7 continua no trecho 18, em que ela evidencia a importância de ter uma equipe de mulheres empenhadas no desenvolvimento dessa pesquisa.

Apresentadora: *E qual que seria a importância do papel da mulherada aqui no seu projeto de pesquisa?*

A7: *Essa... essas meninas, elas são fundamentais no desenvolvimento de toda pesquisa, porque sem elas eu não tem como fazer o todo esse trabalho. E por outro lado, elas estão se formando. Elas começam comigo na iniciação científica fazendo o curso de nutrição, de farmácia, de educação física e elas vão desenvolvendo uma mente investigadora. Então, eu acho que este é o papel elas vão carregar para a vida inteira é um ganho para elas sem volta é um ganho para a pesquisa infinito e todo mundo ganha.*

Trecho 18 – O papel da mulher no projeto de pesquisa.

Na fala da professora A7, no trecho 18, é possível identificar **o conhecimento científico é produzido de forma colaborativa**, pois a colaboração contribui com a formação das mulheres que participam do projeto e contribui também com o avanço da pesquisa científica. Nesse sentido, reflexões sobre o trabalho em grupo com membros de áreas diversas se unem para contribuir no desenvolvimento científico, desmistificando a imagem de cientista trabalhando sozinho em seu laboratório.

É importante ressaltar que, apesar dos episódios apresentarem diferentes aspectos de NdC, eles foram abordados em muitos momentos, sem maiores esclarecimentos. Como exemplo disso, podemos citar os trechos 04 e 06 que apresentam os aspectos: **a observação é necessária para produção do conhecimento científico** e **a curiosidade é necessária para a produção do conhecimento científico**. E, no trecho 06, apresentou-se o aspecto **a criatividade é necessária para a produção do conhecimento científico**. Os participantes entrevistados pelo apresentador trouxeram em sua fala as palavras que explicitavam tais aspectos. No entanto, no decorrer do episódio não há a retomada desses aspectos para maiores explicações.

Em contrapartida, houve momentos em que os aspectos foram melhores esclarecidos, mesmo que contemplados de forma breve. Isso ocorreu, por exemplo, ao apresentarem o contexto das pesquisas realizadas na universidade e assim destacarem como **a Ciência é contextualizada**. Ou quando ressaltaram que **não existe estereótipo**

**da imagem do cientista.** Esse aspecto foi observado pela fala dos sujeitos ao dizer sobre as contribuições das mulheres à Ciência.

Todavia, apesar dos vídeos não apresentarem discussões mais aprofundadas dos aspectos de NdC, sua utilização é favorável para o ensino. Isso porque, encontramos aspectos relevantes que colaboram com a compressão do aluno sobre as características e desenvolvimento de atividades científicas que corroboram com uma visão ampla da Ciência e também sobre o cientista. Pois assim como Mesquita e Soares (2008) e Mota, Gontijo e Oliveira (2015) sugerem, os vídeos que contém informações de cunho científico possuem potencial para serem utilizados no ensino de ciências afim de promover discussões sobre NdC.

Entretanto, os trechos dos episódios analisados podem ser utilizados como recurso didático com o objetivo de introduzir reflexões e problematizar a temática, dado que o material não realiza uma discussão mais detalhada acerca do tema. De acordo com Santos e Arroio (2009) alguns professores buscam utilizar recursos audiovisuais como material de apoio para introduzir o tema da aula, a fim de debater e problematizar o conteúdo. Dessa forma, a aula não torna apenas uma exibição de vídeo.

Embora afirmamos a possibilidade de utilizar os vídeos para realizar a abordagem de NdC no ensino, em alguns momentos dos episódios analisados, a forma como os conteúdos foram apresentados podem promover visões deformadas. Pois, o programa tem um formato dinâmico e informativo voltado para o público jovem. Nesse sentido, o roteiro foi escrito de modo a chamar a atenção do público alvo, expressando os conteúdos numa linguagem coloquial e que, por vezes, as explicações se contradizem ou ficam um pouco confusas.

## **6. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A presente pesquisa teve como objetivo investigar como o programa “Mutatis Mutandis: a procura do saber” aborda a Natureza da Ciência e quais reflexões sobre a temática podem ser suscitadas a partir do programa.

De modo a responder a primeira questão de pesquisa buscamos identificar os aspectos de NdC contemplados nos episódios do programa. Nesse contexto, foi possível identificar nesta pesquisa os seguintes aspectos de NdC: *o caráter multifacetado da Ciência; não existe um estereótipo da imagem de um cientista; observação é necessária para produção do conhecimento científico; a curiosidade (criatividade) é necessária*

*para a produção do conhecimento científico; a necessidade de um método científico para a produção do conhecimento científico; o conhecimento científico é provisório; conhecimento científico tem caráter empírico; a Ciência é contextualizada; o conhecimento científico precisa ser validado pelos pares; o conhecimento científico também é produzido por mulheres; a Ciência e a Tecnologia são interligadas e o conhecimento científico é produzido de forma colaborativa.*

A partir da identificação dos diferentes de aspectos de NdC, pudemos responder a segunda questão de pesquisa, discutindo como os episódios do programa podem favorecer reflexões sobre esses aspectos por parte de estudantes do ensino médio. Nesse panorama, concluímos que os episódios analisados podem favorecer discussões e reflexões sobre NdC. No entanto, os episódios possuem recortes que foram apresentados sem maiores esclarecimentos e sem uma reflexão mais profunda das características da Ciência. Nesse sentido, é necessário que o professor esclareça os aspectos de NdC identificados e aprofunde na temática ao realizar as discussões e reflexões com os alunos em sala de aula.

Por meio do vídeo foi possível perceber que as informações apresentadas nos episódios, evidenciam o caráter informativo do recurso audiovisual. As autoras Mesquita e Soares (2008) denominam esses programas como criativos e afirmam que os conceitos são utilizados para ludicidade da linguagem que não possui uma proposta educativa o público sobre o conteúdo. Em consequência da falta de elucidação da temática, por vezes foi complexo identificar alguns aspectos pela falta de clareza das falas dos sujeitos.

Percebemos também que caso a abordagem utilizada nos episódios para falar sobre Ciência não seja bem discutida e refletida, pode promover visões deformadas da Ciência. Contudo, conforme Gil-Pérez et al. (2001), discutir visão deformada ensino contribui na compreensão ampla da Ciência, ao realizar a problematização em relação a esse trecho selecionado e pode reduzir a reprodução dessas visões. Por isso, justifica-se a necessidade de abordar a visões deformadas no ensino a partir da utilização do recurso audiovisual.

Nesse sentido, para alguns autores como Gil-Pérez et al. (2001) a abordagem de NdC pode contribuir com uma visão ampla da ciência. Isso porque os aspectos da NdC e visões deformadas no ensino de ciências colabora com compreensão do conhecimento científico, minimiza a reprodução de visões estereotipadas da ciência e do cientista,

viabilizando um ensino em que os alunos podem apropriar do embasamento no conteúdo científico ensinado.

Nesse sentido, criar esses momentos de reflexão no ensino que inclui debates que evidenciam a compreensão de diferentes características da Ciência favorece o processo de criticidade dos alunos em relação às informações que estão em seu alcance. Isso implica também nas tomadas de decisões que um cidadão deve exercer de maneira consciente (KRUPCZAK; AIRES, 2018; BARBOSA; AIRES 2019; SASSERON, CARVALHO, 2011).

## 7. REFERÊNCIAS

- ACEVEDO-DÍAZ, J. A.; VÁZQUEZ-ALONSO, A.; MANASSERO-MAS, M. A.; ACEVEDO-ROMERO, P. Consensos sobre la naturaleza de la ciencia: fundamentos de una investigación empírica. **Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las ciencias**, p. 42-66, 2007.
- AKERSON, V. L.; ABD-EL-KHALICK, F.; LEDERMAN, N. G. Influence of a reflective explicit activity-based approach on elementary teachers' conceptions of nature of science. **Journal of Research in Science Teaching: The Official Journal of the National Association for Research in Science Teaching**, v. 37, n. 4, p. 295-317, 2000.
- ALLCHIN, D. Evaluating knowledge of the nature of (whole) science. **Science Education**, v. 95, n. 3, p. 518-542, 2011.
- ALLCHIN, D. From science studies to scientific literacy: A view from the classroom. **Science & Education**, v. 23, n. 9, p. 1911-1932, 2014.
- ALMEIDA, T. A.; CASTRO, C. F. D.; CAVALCANTI, E. L. D. A influência da linguagem audiovisual no ensino e na aprendizagem em aulas de química. **Revista Tecnologias na Educação–Ano**, 2014.
- ALMEIDA, B. C.; MENDONÇA, P. C. C. Natureza da Ciência e Ensino de Ciências: Perspectivas e Possibilidades. **XVIII Encontro Nacional de Ensino de Química (XVIII ENEQ)**. Florianópolis, SC, Brasil, 2016.
- ARROIO, A.; GIORDAN, M. O vídeo educativo: aspectos da organização do ensino. **Química nova na escola**, v. 24, n. 1, p. 8-11, 2006.
- BACHELARD, G. A filosofia do não: filosofia do novo espírito científico. **Lisboa: Editorial Presença**, 1991.
- BARBOSA, F. T.; AIRES, J. A. Aspectos consensuais da Natureza da Ciência e suas implicações para o Ensino de Química. **Revista Debates em Ensino de Química**, v. 5, n. 1, p. 26-44, 2019.
- BARDIN, L. Análise de Conteúdo/Laurence Bardin; Tradução Luís Antero Reto, Augusto Pinheiro. **São Paulo: Edições**, v. 70, 3ª Parte, p. 95-121, 1977.
- BERK, A.; ROCHA, M. O uso de recursos audiovisuais no ensino de ciências: uma análise em periódicos da área. **Revista Contexto & Educação**, v. 34, n. 107, p. 72-87, 2019.
- BRASIL. Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Educação é a Base. Brasília, MEC/CONSED/UNDIME, 2017.
- CACHAPUZ, A.; GIL-PEREZ, D.; CARVALHO, A. D., PRAIA, J.; & VILCHES, A. A necessária renovação do ensino das ciência. **São Paulo: Cortez**, Cap. 1 e 2, p. 19-66, 2005.

CARVALHO, L. M. A natureza da ciência e o ensino das ciências naturais: tendências e perspectivas na formação de professores. **Pro-posições**, v. 12, n. 1, p. 139-150, 2001.

CHALMERS, A. F. **O que é ciência afinal?**. São Paulo: Brasiliense, p.208-214, 1993.

EFLIN, J. T.; GLENNAN, S.; REISCH, G. The nature of science: A perspective from the philosophy of science. **Journal of research in science teaching**, v. 36, n. 1, p. 107, 1999.

GOLDSCHMIDT, A. I.; SILVA, N. V.; MURÇA, J. S. E., DE FREITAS, B. S. P. O que é Ciência? Concepções de licenciandos em Ciências Biológicas e Química. **Revista Contexto & Educação**, v. 31, n. 99, p. 173-200, 2016.

HODSON, D.; & WONG, S. L. (2014). From the Horse's Mouth: Why scientists' views are crucial to nature of science understanding. **International Journal of Science Education**, v. 36, n. 16, p. 2639-2665, 2014.

IRZIK, G.; NOLA, R. A family resemblance approach to the nature of science for science education. **Science & Education**, v. 20, n. 7, p. 591-607, 2011.

JUSTI, R.; MENDONÇA, P. C. C. Discussion of the controversy concerning a historical event among pre-service teachers. **Science & Education**, v. 25, n. 7, p. 795-822, 2016.

KARAT, M. T.; RAMOS, M. B. Audiovisuais no Ensino de Ciências: o silêncio da autoria discursiva. **IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, Associação Brasileira de Pesquisa em Educação. Águas de Lindóia, Brasil. Recuperado de [http://abrapecnet.org.br/atas\\_enpec/ixenpec/atas/resumos/R1618-1.pdf](http://abrapecnet.org.br/atas_enpec/ixenpec/atas/resumos/R1618-1.pdf)**, 2013.

KOSMINSKY, L.; GIORDAN, M. Visões de ciências e sobre cientista entre estudantes do ensino médio. **Química nova na escola**, v. 15, n. 15, p. 11-18, 2002.

KRUPCZAK, C.; AIRES, J. A. Natureza da ciência: o que os pesquisadores brasileiros discutem?. **Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemáticas**, v. 14, n. 32, p. 19-32, 2018.

LEDERMAN, N. G; ABD-EL-KHALICK, F.; BELL, R. L; SCHWARTZ, R. S. Views of Nature of Science Questionnaire: Toward Valid and Meaningful Assessment of Learner's Conceptions of Nature of Science. **Journal of Research in Science Teaching**, v. 39, n. 6, p. 497-521, 2002.

MATTHEWS, M. R. **Science teaching the role of history and Philosophy of Science**, Routledge, New York, 1994.

MATTHEWS, M. R. In defense of modest goals when teaching about the nature of science. **Journal of Research in Science Teaching: The Official Journal of the National Association for Research in Science Teaching**, v. 35, n. 2, p. 161-174, 1998.

McCOMAS, W. F.; OLSON, J. K. (1998). The nature of science in international science education standards documents. In: **The nature of science in science education**. Springer, Dordrecht, 1998. p. 41-52.

MENDONÇA, L. G.; FERREIRA, F. R.; RODRIGUEZ, L. D. L. R. Produção de Audiovisual como Recurso Didático para o Ensino de Legislação em Curso de Graduação em Química. **Quím. nova esc.**, v.00, n.0, 6p, 2014.

MENDONÇA, P. C. C. De que Conhecimento sobre Natureza da Ciência Estamos Falando?. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 26, 2020.

MESQUITA, N. A. S.; SOARES, M. H. F. B. Visões de ciência em desenhos animados: uma alternativa para o debate sobre a construção do conhecimento científico em sala de aula. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 14, n. 3, p. 417-429, 2008.

MORAES, Roque. Análise de conteúdo. **Revista Educação, Porto Alegre**, v. 22, n. 37, p. 7-32, 1999.

MORIN, E. A cabeça bem feita: repensar a reforma, reformar o pensamento. 6. ed. **Rio de Janeiro: Bertrand Brasil**, 2002.

MOTA, G. P. R.; GONTIJO, G. B.; OLIVEIRA, J. R. S. A Revista “Pesquisa FAPESP” como Recurso para Abordagem da Sociologia da Ciência. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, p. 953-983, 2017.

MOURA, B. A. O que é natureza da Ciência e qual sua relação com a História e Filosofia da Ciência?. **Revista Brasileira de História da Ciência**, RJ. 2014, v. 7, n. 1, p. 32-46.

MOURA, C.; CAMEL, T.; GUERRA, A. A Natureza da Ciência pelas lentes do currículo: normatividade curricular, contextualização e os sentidos de ensinar sobre ciências. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)**, v. 22, 2020.

PAULETTI, F.; CATELLI, F. Tecnologias Digitais: possibilidades renovadas de representação da química abstrata/Digital technologies: Opportunities for renewed representation of chemical abstract. **Acta Scientiae**, v. 15, n. 2, p. 383-396, 2013.

PEDUZZI, L. O. Q.; TENFEN, D. N.; CORDEIRO, M. D. Aspectos da natureza da ciência em animações potencialmente significativas sobre a história da física. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 29, p. 758-786, 2012.

PÉREZ, D. G.; MONTORO, I. F.; ALÍS, J. C.; CACHAPUZ, A.; PRAIA, J. Para uma imagem não deformada do trabalho científico. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 7, n. 2, p. 125-153, 2001.

PORTO, P. A. História e Filosofia da Ciência no Ensino de Química: em busca dos objetivos educacionais da atualidade. **Ensino de Química em Foco**. 2ª ed. Ijuí: Editora Unijuí, p. 141-156, 2019.

SANTOS, P. C. D. **A utilização de recursos audiovisuais no ensino de ciências: tendências entre 1997 e 2007**. 2010. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

SANTOS, M.; MAIA, P.; JUSTI, R. 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**, 581-616, 2020.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. Alfabetização científica: uma revisão bibliográfica. **Investigações em ensino de ciências**, v. 16, n. 1, p. 59-77, 2016.

SCHMIEDECKE, W. G.; PORTO, P. A. A história da ciência e a divulgação científica na TV: subsídios teóricos para uma abordagem crítica dessa aproximação no ensino de ciências. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 15, n. 3, p. 627-643, 2015.

SILVA, M. Sala de aula interativa: a educação presencial e a distância em sintonia com a era digital e com a cidadania. **Boletim Técnico do Senac**, v. 27, n. 2, p. 42-49, 2001.

SILVA, B. N.; ABREU, A. P. V.; SILVA, C. N. O uso das mídias audiovisuais no processo de ensino-aprendizagem. **Anais de Resumos Expandidos do Seminário Internacional de Pesquisas em Mídia e Processos Sociais**, v. 1, n. 4, 2020.

TEIXEIRA, O. P. B. A Ciência, a Natureza da Ciência e o Ensino de Ciências. **Ciência & Educação** (Bauru), v. 25, n. 4, p. 851-854, 2019.