

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO ACRE**  
**PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO**  
**MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA**

**JÚLIA CAROLINE ALVES RIBEIRO**

**FILMES E DOCUMENTÁRIOS EM CONTEXTO ESCOLAR:** uma proposta para  
problematizar os conteúdos de Química numa abordagem epistemológica

**RIO BRANCO, ACRE**

**2023**

**JÚLIA CAROLINE ALVES RIBEIRO**

**FILMES E DOCUMENTÁRIOS EM CONTEXTO ESCOLAR:** uma proposta para  
problematizar os conteúdos de Química numa abordagem epistemológica

Dissertação apresentada como requisito para a obtenção do título de Mestre no Programa de Pós-Graduação do Mestrado Profissional no Ensino de Ciências e Matemática, acoplada à linha de pesquisa em Recursos e Tecnologias no Ensino de Ciências e Matemática, da Universidade Federal do Acre, sob orientação da Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup> Aline Andréia Nicolli.

**RIO BRANCO, ACRE**

**2023**

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Central da UFAC

---

- R484f Ribeiro, Júlia Caroline Alves, 1997 -  
Filmes e documentários em contexto escolar: uma proposta para problematizar os conteúdos de Química numa abordagem epistemológica / Júlia Caroline Alves Ribeiro; orientadora: Dr<sup>a</sup>. Aline Andréia Nicolli. – 2023.  
161 f.: il.; 30 cm.
- Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Acre, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (MPECIM), Rio Branco, 2023.  
Inclui referências bibliográficas, anexos e apêndice.
1. Filmes e documentários. 2. Natureza da Ciência. 3. Problematização. I. Nicolli, Aline Andréia (orientadora). II. Título.

CDD: 510

---

Bibliotecária: Nádia Batista Vieira CRB-11º/882.

**FILMES E DOCUMENTÁRIOS EM CONTEXTO ESCOLAR:** uma proposta para  
problematizar os conteúdos de química numa abordagem epistemológica

**JÚLIA CAROLINE ALVES RIBEIRO**

Dissertação apresentada como requisito para obtenção do  
Título de Mestre, junto ao Mestrado Profissional em  
Ensino de Ciências e Matemática, da Universidade  
Federal do Acre, sob orientação da Professora Doutora  
Aline Andréia Nicolli.

**Aprovada em:**

**BANCA EXAMINADORA**

---

Profa. Dra. Aline Andréia Nicolli  
Universidade Federal do Acre - Ufac  
Orientadora/Presidente

---

Prof. Dr. Itamar Miranda da Silva  
Universidade Federal do Acre - Ufac  
Membro Interno

---

Profa. Dra. Alessandra de Rezende Ramos  
Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará - Unifesspa  
Membro Externo

---

Prof. Dr. Elder Gomes da Silva  
Universidade Federal do Acre - Ufac  
Membro Suplente

Dedico esse trabalho a minha mãe Geralda Alves Barbosa, que em nenhuma ocasião desacreditou da minha capacidade em situações que nem eu acreditava e, que me ensinou a importância do conhecimento.

## AGRADECIMENTO

Em primeiro lugar, agradeço a Deus, pela vida, sabedoria, força, saúde e proteção.

À Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Aline Andréia Nicolli por tudo durante estes dois anos, afirmo com toda certeza que não teria chegado neste produto sem as orientações, apoio e seu incentivo. Admito que não fui a melhor orientanda e peço desculpas pelas minhas faltas constantes.

Aos meus amigos que me compreenderam e me motivaram, acompanhando desde o primeiro momento, se dispondo a ouvir sem julgamentos e dando suporte nesta caminhada, o apoio de vocês foi fundamental para a conclusão. Obrigada por estarem comigo, sou grata pela vida de cada um! A saber: Abigail Santana, Anderson Silva, Everton de Holanda, Fernanda Nóbrega, Helen Farias, Ivania Silva, Janaira Aguiar, Lucas Gadelha, Nephi Barros, Patrícia Cavalcante e tantas outras pessoas que estão e estiveram comigo, tenho sorte de tantas pessoas especiais ao meu redor.

À escola pública estadual de Rio Branco-Acre por abrir seu espaço possibilitando a realização da pesquisa e aos alunos da 1<sup>a</sup> série do Novo Ensino Médio (2022) que tiveram participação ativa.

Agradeço ao meu lugar de estudo (minha rede) que presenciou minhas reclamações, choros e que em meio a tantas aflições foi o lugar em que as ideias foram estruturadas.

Por fim, agradeço a minha família pelo incentivo, dedicação, presença constante em minha vida, sendo minha força motriz. Desculpa pelos momentos em que não estava bem e se às vezes ofendi alguém. Vocês acompanharam minha luta e batalharam junto comigo. Ao meu irmão que me ajudou nos formulários e suportou minhas neuroses, à minha mãe que me ensinou que o conhecimento é o meu bem mais valioso.

## RESUMO

O presente estudo teve como objetivo analisar a utilização de filmes e documentários em contexto escolar como uma proposta para problematizar os conteúdos em uma abordagem epistemológica, possibilitando desta maneira promover a discussão a partir de considerações da natureza da Ciência. Desta forma, os desdobramentos do nosso problema de pesquisa voltavam-se à percepção de: (a) Quais as possibilidades da utilização de filmes e documentários para promover a abordagem de conteúdos em contexto escolar? (b) Como ocorre a problematização da natureza da ciência, por meio de prática pedagógica com filmes e documentários? (c) Possibilidades e limitações da utilização de filmes e documentários para abordar conteúdos e a natureza da Ciência? Em relação às escolhas metodológicas a presente pesquisa constitui-se prioritariamente pela abordagem qualitativa, por meio da qual realizamos a apresentação de filmes e documentários para 210 sujeitos, estudantes da 1ª Série do Ensino Médio, do Colégio Estadual Barão do Rio Branco, localizado na capital do Acre. Para a coleta dos dados aplicamos um instrumento preliminar, que foi organizado em duas partes: (a) questões que nos permitiram identificar o perfil dos estudantes, (b) itens que problematizaram nosso objeto de estudo, e um instrumento final composto por questões que problematizaram especificidades de assunto e nos permitiram avaliar a dinâmica da atividade. Para organização dos dados e auxílio nas análises, utilizamos o software IRaMuTeQ e organizamos o material coletado em nuvens de palavras e grafos de similitude. Em termos de resultados, foi possível perceber que os filmes e documentários são eficientes para aulas de química, possuindo uma boa receptividade por parte dos sujeitos e possibilitando a compreensão dos conteúdos, entretanto, é necessário que eles estejam devidamente alinhados às práticas pedagógicas para que seja realmente possível realizar a proposição de questões problematizadoras. Por fim, destacamos que o nosso produto educacional se caracteriza como uma coletânea que apresenta sugestões de filmes e documentários que podem ser utilizados nas aulas de química possibilitando o desenvolvimento de competências e habilidades propostas pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC), além da intencionalidade pedagógica do recurso que promove uma reflexão a questões problematizadoras.

**Palavras-chave:** filmes e documentários, natureza da Ciência, problematização.

## ABSTRACT

The present study had as objective the analyzation of the use of films and documentaries in chemistry classes to problematize their contents in an epistemological approach, thus allowing the promotion of the discussion from the consideration of the nature of science. In this way, the unfolding of our research problem turned to the perception of: a) What are the possibilities of using films and documentaries to promote the approach of the chemistry curriculum? How does the problematization of the chemistry curriculum occur, taking into consideration the nature of science, through the use pedagogical practices with films and documentaries? c) Possibilities and limitations on the use of films and documentaries to address the chemistry curriculum considering the nature of science? Regarding the methodological choices, this research is constituted primarily by the qualitative approach, through which we perform the presentation of films and documentaries for 210 participants, high school first year students of the Colégio Estadual Barão do Rio Branco school, located in Rio Branco, Acre. For data collection, we applied a pre-test, which was organized into two parts: high school first year students of the Colégio Estadual Barão do Rio Branco, located in the capital city of Acre. For data collection, we applied a pre-test, which was organized into two parts: (a) questions that allowed us to identify the students' profile and (b) questions that problematized our object of study, and a post-test, composed of questions that problematized our object of study and allowed us to evaluate the dynamics of the activity. For the organization of the data and help with the analysis, we used the IRaMuTeQ software, organizing the collected material into word clouds and similarity graphs. In terms of results, it was possible to perceive that the films and documentaries are effective for chemistry classes, having a good receptivity on the part of the participants and allowing the understanding of the curriculum contents, however, it is necessary that they are properly aligned with the pedagogical practices, thus making the proposition of problematizing questions possible. Ultimately, we emphasize that our educational product is characterized as a collection that presents suggestions of films and documentaries which can be used in chemistry classes, in order to provide the development of competences and skills proposed by the Base Nacional Comum Curricular (BNCC) and the pedagogical intention of the resource, proposing a reflection on problematizing questions.

**Keywords:** films and documentaries, nature of science, problematization.

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>10</b>
<b>CAPÍTULO I: DESENVOLVIMENTO DE PRÁTICAS PEDAGÓGICAS E A NATUREZA DA CIÊNCIA.....</b>	<b>15</b>
1.1 A natureza da Ciência e o ensino de Ciências.....	15
1.2 A abordagem de conteúdos de Química e a natureza da Ciência.....	23
<b>CAPÍTULO II: FILMES E DOCUMENTÁRIOS COMO RECURSO DIDÁTICO NO ENSINO DE CIÊNCIAS.....</b>	<b>28</b>
2.1 Filmes e documentários como recurso didático para a abordagem de conteúdos e o ensino de Ciências: uma breve apresentação do estado da arte.....	29
2.2 Filmes e documentários e a abordagem de conteúdos de Química em aula: como se configura nos documentos curriculares oficiais e nas produções da área.....	35
<b>CAPÍTULO III: TRAJETÓRIA METODOLÓGICA.....</b>	<b>41</b>
3.1 Abordagem de pesquisa, sujeitos de pesquisa, instrumentos de coleta e sistematização de dados.....	41
3.1.1 Filmes e documentários escolhidos.....	42
3.1.2 Divulgação da atividade e organização das sessões.....	45
3.1.3 Da elaboração do instrumento preliminar e final.....	46
3.1.4 Da sistematização dos dados coletados.....	48
3.2 Do perfil dos sujeitos de pesquisa.....	48
<b>CAPÍTULO IV: DADOS COLETADOS E ANÁLISES POSSÍVEIS.....</b>	<b>53</b>
4.1 Percepções preliminares dos sujeitos sobre o entendimento e os espaços para aprender e fazer Ciências.....	54
4.2 Do instrumento preliminar ao final: percepções referentes a aprendizagem com filmes e documentários e a construção do conhecimento científico.....	57
4.3 Análises tecidas a partir dos elementos colhidos no Instrumento final.....	62
4.3.1 Apresentação dos filmes e documentário e seus objetivos.....	62
4.3.2 Instrumento final e os conteúdos abordados a partir dos Filmes ou Documentário.....	70
4.3.3 Instrumento final em termos de ações cotidianas e prática do dia a dia.....	91
4.4 Dos dados coletados a viabilização do produto educacional.....	100
4.5 Avaliação da metodologia.....	101
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>106</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>108</b>
<b>APÊNDICES.....</b>	<b>112</b>

## INTRODUÇÃO

O audiovisual se tornou uma parte importante da minha vida, principalmente na época da graduação, pois foi ele que garantiu minha permanência na universidade de maneira integral. Durante este período trabalhava com edição básicas de vídeos e por isso foi possível me manter, sem necessitar me ausentar para trabalhos externos. Por isso, sempre tive a curiosidade de explorar estas duas vertentes, fazendo com que elas fossem interligadas entre si, dessa maneira, este projeto se consolida à luz de um desejo antigo de pesquisar este tema. É importante frisar que ao longo desta pesquisa o termo audiovisual será específico para designar filmes e documentários.

Os filmes e os documentários desde o início demonstraram possibilidade de uso em sala de aula como um recurso inovador que atrairia a atenção dos alunos, auxiliariam os docentes e que poderia de certa forma mudar o cenário da educação. Entretanto, o uso desse recurso pelos professores tem se transformado algo monótono, entediante e sem nenhum atrativo para os alunos.

Este trabalho foi planejado no ano de 2019, no qual, a utilização dos recursos audiovisuais seria apenas uma forma de complementar as aulas presenciais, permitindo que os educadores dispusessem de um recurso a mais aliado a sua prática pedagógica. Porém, imagine viver em uma realidade em que os professores e alunos tiveram que do dia para a noite aprender novas formas de ensino e comunicação. A pandemia de 2020 foi uma infeliz surpresa que fez com que este projeto fizesse ainda mais sentido, é nítido o quanto ainda é necessário reajustes na aplicação dos filmes e documentários em que docentes e alunos não sabem como utilizá-los de maneira eficiente.

Nos dias atuais é indiscutível o papel influenciador que a televisão e a internet têm sobre os jovens, seja em transmitir informações ou apenas entreter o espectador, ambos recursos podem ser utilizados de maneira educativa, pois direta ou indiretamente estão propagando informações no cotidiano

Sobre a sociedade em que estamos inseridos e o usos de diferentes mídias para difusão de saberes podemos afirmar que:

Em uma sociedade mediatizada, deparamo-nos não apenas com diferentes “saberes”, mas com múltiplas formas de mediação e difusão desses saberes. Conseqüentemente, são modificados os modos de aprender relativos a esses saberes. Vale ressaltar que, no atual momento civilizatório, a tecnologia não agrega somente novos artefatos e novos modos de fazer, introduz também

outra dinâmica em que o tempo e o espaço são reelaborados, produzindo novas formas de relacionamento entre as pessoas. (PIRES, 2010, p. 283).

O uso de Tecnologias Digitais da Informação e da Comunicação (TDIC) para o ensino tem sido bastante discutido, pois auxiliam na aprendizagem e se tornam facilitadoras nesse processo. Ferreira (2010, p. 16) afirma que o processo de ensino e aprendizagem exige cada vez mais dos professores que devem buscar alternativas de ensino dinâmicas e inovadoras, não estando apenas confinado aos livros didáticos. Nesse contexto, os recursos audiovisuais aparecem como uma metodologia de ensino possível de ser aplicada em diversas situações.

Os filmes e documentários têm se consolidado como um recurso didático para o ensino de diversas disciplinas, auxiliando os professores e os alunos para o entendimento de alguns conteúdos de caráter extremamente visual. O uso destes recursos em prol da educação pode ser uma alternativa viável em virtude da grande quantidade de conteúdo disponível e a facilidade de acesso. A utilização de vídeos em sala de aula permite que o professor empregue apenas como um transmissor de informações ou explore a autonomia dos alunos, passando a ser um mediador de aprendizagem (GIORDAN; ARROIO, 2006, p. 11).

Para Aranha et.al (2019, p. 23) a utilização de vídeos em sala de aula não é algo recente, mas ainda possui o mesmo desafio de utilizar esta ferramenta da melhor forma possível, concluindo que a utilização deste recurso por si só não proporciona uma boa aprendizagem, mas é necessário que o uso desta ferramenta seja bem planejado pelo professor com os objetivos e expectativas bem definidas, sendo um mediador no processo de ensino aprendizagem.

Dessa forma, o problema de pesquisa foi assim delineado: de que forma a utilização de filmes e documentários podem promover a compreensão de conteúdos escolares e da natureza da Ciência?

Para o desenvolvimento da pesquisa com enfoque na questão apresentada, optamos por considerar os seguintes desdobramentos:

- (a) Como ocorre a problematização da natureza da Ciência, por meio de prática pedagógica com filmes e documentários?
- (b) Possibilidades e limitações da utilização de filmes e documentários para abordar conteúdos escolares e a natureza da Ciência?

Considerando a problemática e os desdobramentos da pesquisa, o objetivo é analisar aspectos acerca da utilização de recursos audiovisuais, especialmente filmes/documentários, no ensino de Ciências com intuito de promover a compreensão de conteúdos e da natureza da desta.

Kenski (2003, p. 18) afirma que as tecnologias invadiram nossas vidas, ampliaram nossa memória, garantiram novas possibilidades de bem-estar e fragilizaram as capacidades

naturais dos seres humanos. Isso significa que com o passar dos séculos as sociedades têm se modificado continuamente, transformando as pessoas e seu modo de se comportar e socializar, impactando também diretamente em como a concepção de ensino e escola estão sendo estruturados. Apesar das contínuas mudanças existentes ano após ano, a escola está alterando em passos pequenos, quase até mesmo insignificantes quando comparamos como a sociedade atual se estrutura. Portanto, o nosso estudo, procurar entender como o docente poderá introduzir as tecnologias, em especial os filmes e documentários, que já estão presentes a décadas nas escolas, abordando os conteúdos e considerando a concepção da natureza científica.

A abordagem dessa pesquisa foi do tipo qualitativa, que tem como característica o pesquisador observar e “captar” os fenômenos ocorridos levando em consideração todos os pontos de vista relevantes, para que o fenômeno possa ser mais bem compreendido ou analisado (GODOY, 1995, p. 21). Para esse tipo de abordagem é importante analisar as informações obtidas com os participantes e contrapor os dados juntamente com as teorias existentes não interessando por quantidade e sim tratando individualmente cada apontamento dos participantes.

Na realização da pesquisa inicialmente fizemos um levantamento teórico referente a Natureza da Ciência, Práticas Pedagógicas e Ensino de Ciências, filmes e documentários como recursos didáticos, em aulas de Química.

Em relação a fundamentação teórica, este trabalho problematizou aspectos sobre a Natureza da Ciência a partir das ideias de Chalmers (1993) com seu livro “o que é ciência, afinal?” tratando sobre o indutivismo, falsificacionismo, as teorias como estruturas, relativismo, racionalismo e realismo; Moura (2014) e Bejarano, Bravo e Bonfim (2019) abordando em seu artigo sobre a definição de Natureza da Ciência e a relação com a História e Filosofia; Santos (2008) com “um discurso sobre as ciências” trazendo alguns aspectos sobre o paradigma emergente e dominante, aspectos científicos sociais, conhecimentos locais, o autoconhecimento e o senso comum; Prigogine e Stengers (1984) em “a nova aliança” abordando sobre a metamorfose da Ciência, a complexidade existente e a Ciência contemporânea, entre tantos outros autores que terão relevância nesta produção teórica.

Em se tratando de Ensino de Ciências e práticas pedagógicas serão utilizados como fundamentação teórica Santos (2019) abordando em seu livro como utilizar o cinema nas aulas de Ciências, permitindo a integração entre o currículo escolar juntamente com os filmes e documentários; Bacich e Moran (2018) tratando das metodologias ativas em sala de aula utilizando as tecnologias digitais, agregando valor as práticas pedagógicas; Kenski (2003) relacionando as tecnologias com a sala de aula, ampliando a discussão sobre a importância e

necessidade de seu uso; Silva e Guadagnini (2019) ampliando a discussão sobre as tecnologias educacionais e os problemas contemporâneos, trazendo artigos relacionados as tecnologias com as práticas pedagógicas; Ferreira (2018) apresentando as questões históricas referente ao cinema; Napolitano (2003) um livro voltado para a utilização do cinema em sala de aula, a realidade da educação brasileira ao encontro do cinema e possibilidade metodológicas dos usos de filmes e documentários.

No que concerne aos sujeitos da pesquisa, cabe destacar que foram alunos do Ensino Médio do Colégio Estadual Barão do Rio Branco. Os fatores que definiram a escolha desta escola foram a região central com alunos de diferentes bairros da cidade, permitindo assim a integração de regiões, além disso, o colégio estadual Barão do Rio Branco é a maior escola pública de Ensino Médio da capital acreana, aumentando assim, a possibilidades de participantes da pesquisa.

Em informações obtidas com a direção escolar, a relação quantitativa do ano de 2021 era de 1200 alunos matriculados nos turnos matutino, vespertino e noturno, com um total de 500 alunos cursando a 1ª série do ensino médio, 400 alunos na 2ª série e 300 alunos na 3ª série tendo três professores responsáveis pela disciplina de Química. Destaca-se nesse momento que 210 estudantes, da 1ª série do ensino médio participaram das atividades propostas, divididos em grupos distintos, de acordo com o interesse demonstrado pelo filme/documentário que estava sendo exibido.

A proposta deste trabalho é que somente os alunos da 1ª série do ensino médio sejam convidados a participar da pesquisa, devido especificamente a redução da carga horária na 1ª série. Os alunos foram divididos em grupos para encontros no contraturno de estudo, não atrapalhando a organização da escola, além disso, foram divulgados antecipadamente as datas e horários dos encontros. Nesses agrupamentos os alunos responderam um instrumento de coleta preliminar sobre a temática abordada e foram convidados a participar das sessões de filmes. Após a exibição de filmes, foi realizada uma conversa para fazer emergir elementos que pudessem promover uma reflexão a partir de aspectos dos filmes/documentários e suas relações com conteúdos escolares e com a Natureza da Ciência. Depois, os alunos responderam um instrumento de coleta final de dados. Estes, por sua vez, foram sistematizados com o IRaMuTeQ.

O mestrado profissional se diferencia do mestrado acadêmico em diversos aspectos, tanto entre o público-alvo, identidade e o currículo. Um dos aspectos mais relevantes do mestrado profissional se refere a produção de um produto de natureza educacional, que segundo Moreira (2014, p. 134) “busca à melhoria no ensino de uma área específica, tendo um objetivo

que se constitua um material que possa ser utilizado por outros profissionais, sendo examinado por uma banca própria e com a recomendação da participação de um membro externo.” Sobre a produção, Freire, Rocha e Guerrini (2017, p. 380) indicam que o pesquisador e o público que utiliza os produtos educacionais devem ser atentar que eles não receitas prontas de como fazer (ensinar), mas se apresentam como caminhos que podem ser percorridos, podendo ser alterados de acordo com o contexto e o público que será utilizado.

Diante disso, em relação ao produto de natureza educacional produzido neste trabalho esclarecemos que ele foi pensado para se configurar como uma ferramenta de apoio que pode auxiliar o trabalho docente no planejamento de sequências didáticas que problematizam conteúdos de Química por meio da utilização de filmes e documentários.

Na sequência, apresentamos a organização do presente texto, com o objetivo de compreender e visualizar como foi o desenvolvimento da realização deste estudo.

No capítulo I problematizamos questões teóricas acerca do desenvolvimento de práticas pedagógicas, em particular, com o enfoque na Natureza da Ciências e suas especificidades, abordando conceitos referentes a alfabetização científica, confiabilidade, método científico e Filosofia da Ciência, transpondo também como os conteúdos de Química se relacionam com a natureza da Ciência e a forma como sua divulgação pode implicar na formação cidadã.

O capítulo II apresentará uma discussão sobre os filmes e documentários como um recurso didático que pode ser utilizado no Ensino de Ciências, mais especificamente, em aulas de Química. Além disso, trataremos brevemente aspectos da utilização de tecnologias digitais no Ensino de Ciências e de que forma os filmes e documentários podem ser aplicados em sala de aula e de qual maneira abordar os conteúdos de Química com a utilização deste recurso.

No capítulo III intitulado Trajetória Metodológica, o leitor encontrará aspectos sobre a abordagem de pesquisa, os sujeitos de pesquisa e os critérios de escolhas deles. Apresentamos também informações sobre a organização dos encontros, critérios de escolha dos filmes e documentários utilizados em cada um deles, elaboração dos instrumentos preliminares e finais, bem como demais elementos que caracterizam a coleta e análise dos dados e a elaboração do produto educacional.

No capítulo IV serão apresentados elementos que permitirão ao leitor identificar o perfil dos sujeitos da pesquisa, bem como os dados obtidos quando da aplicação dos instrumento preliminar e final realizados e as análises tecidas com o intuito de problematizar os dados e obter algumas respostas para nosso problema de pesquisa.

Por fim, apresentamos as considerações finais com nossos principais achados de pesquisa.

## **CAPÍTULO I: DESENVOLVIMENTO DE PRÁTICAS PEDAGÓGICAS E A NATUREZA DA CIÊNCIA**

A sociedade moderna vive atualmente um problema extremamente grave em relação a negação e a descrença na Ciência e sua importância para o desenvolvimento da sociedade e de novas tecnologias. Como Chalmers (1993, p. 141) aborda em seu livro, “se a ciência é altamente respeitada em nossa sociedade, isso deve ser compreendido analisando-se a nossa sociedade, não simplesmente analisando a natureza da Ciência”.

Um dos pontos-chaves para que o entendimento da Ciência pela sociedade se encontra na educação básica, mostrando para os indivíduos as características da natureza desta e seu desenvolvimento no decorrer dos séculos por meio de práticas pedagógicas. Logicamente nem todos os alunos se tornarão futuros cientistas, porém, serão indivíduos que atuarão em uma sociedade múltipla e que exige conhecimentos básicos.

A educação básica atende sujeitos com características diferentes e com vivências próprias, que muitas vezes não entendem a importância daquele “conteúdo” para a vida, seja pela contextualização rasa ou inexistente e que em alguns momentos não atendem a realidade local, sendo o educando apenas conduzido a cumprir uma grade curricular. Entretanto, neste trabalho a proposta de discussão é justamente repensar algumas práticas pedagógicas que são realizadas por professores de Ciência, entendendo a natureza da mesma e a influência da divulgação científica em diversos meios que fomentam e oportunizam para que diferentes pessoas conheçam suas especificidades.

Nos subtítulos a seguir, serão apresentados aspectos relativos à epistemologia da Ciência, abordando a natureza científica com um enfoque histórico sobre os períodos e métodos utilizados, especificando posteriormente a abordagem do ensino de Química e a importância da divulgação científica para a formação cidadã mostrando a importância da linguagem clara e concisa para o maior entendimento da população em geral e as possibilidades de aplicação em sala de aula.

### **1.1 A Natureza da Ciência e o Ensino de Ciências**

A Ciência está presente em nosso cotidiano diariamente, por isso é necessário que os professores de área tenham conhecimento aprofundado sobre a natureza desta, a forma como é abordada em diversas áreas, além de seu objetivo central e a importância para a sociedade. A

alfabetização científica de todas as pessoas chega a ser um objetivo irrealizável, porém, cabe aos pesquisadores e profissionais da educação colaborar para que cada vez mais seja possível as pessoas atuarem na sociedade utilizando os conhecimentos obtidos para melhorar a qualidade de vida e promover a integração entre os elementos estudados e aspectos relacionados ao cotidiano. Entretanto, ao fazermos uma afirmação sobre a alfabetização científica e natureza da Ciência é importante entender quais são suas definições, apresentando seus conceitos básicos que o caracterizam.

De acordo com Chassot (2003, p. 91) uma definição do que significa alfabetização científica é saber ler a linguagem em que está escrita a natureza, logo, um analfabeto científico é aquele que não consegue fazer a leitura do universo. Esta definição é importante para entendermos que a Ciência é uma linguagem criada pelos homens para explicar o mundo natural. Além disso, importa considerar a importância da alfabetização científica em termos educacionais e, para isso, Chassot (2003, p. 94) indica o seguinte:

Assim como se exige que os alfabetizados em língua materna sejam cidadãos e cidadãos críticos, em oposição, por exemplo, àqueles que Bertolt Brecht classifica como analfabetos políticos, seria desejável que os alfabetizados cientificamente não apenas tivessem facilitada a leitura do mundo em que vivem, mas entendessem as necessidades de transformá-lo – e, preferencialmente, transformá-lo em algo melhor. Tenho sido recorrente na defesa da exigência de com a ciência melhorarmos a vida no planeta, e não torná-la mais perigosa, como ocorre, às vezes, com maus usos de algumas tecnologias. (CHASSOT, 2003, p. 94).

Na esteira do exposto, o termo Natureza da Ciência é conceituado no trabalho de Moura (2014, p. 33), como um conjunto de elementos que tratam da construção, estabelecimento e organização do conhecimento científico, abrangendo as questões internas tais como a discussão sobre o método científico e a relação existente entre a teoria e experimentos, além de também abordar as questões externas, como a sociedade, cultura, religião e âmbitos políticos. É importante ressaltar que entender as definições sobre a natureza da Ciência contribui para uma visão ampla sobre aspectos relativos a própria Ciência e aspectos referentes a sociedade em que vivemos.

Bejarano, Bravo e Bonfim (2019, p. 968), por sua vez, indicam que a Natureza da Ciência, implica em aspectos da atividade científica, em relação aos métodos, teorias, caráter cultural e social e, dessa forma, a alfabetização científica é tida como a possibilidade de uma pessoa estar cientificamente alfabetizada, ou seja, além de entender os conceitos científicos, também compreender a natureza da Ciência e suas subdivisões.

Chalmers (1993, p.17) inicia a discussão abordando questões sobre a confiabilidade da Ciência, pois nos tempos modernos o termo “científico” traz a atribuição de algo extremamente confiável ou algum mérito da linha de raciocínio ou peça da pesquisa, porém, a grande questão a ser discutida é o que a esta tem de tão especial para garantir a confiabilidade e o que vem a ser o método científico que traz resultados meritórios.

O método científico vem sendo discutido desde a antiguidade por diversos cientistas e filósofos, pois, apesar da organização que o método propõe para realizar Ciência e pesquisas, permitindo assim a replicabilidade e entendimento da técnica utilizada, cabe ressaltar que ele não é o único viés de realização, existindo maneiras de realizar Ciência sem o seguimento de regras fixas e métodos pré-estipulados. Além de toda a problemática envolvendo o método científico e sua imutabilidade, outro aspecto importante é sobre indissociabilidade da natureza científica.

Em relação ao método científico, Santos (2008, p.28) afirma que ele se assenta na redução da complexidade, pois o mundo é complicado e a mente humana não pode compreender completamente. Sobre a natureza teórica do conhecimento científico, ele decorre dos pressupostos epistemológicos e regras metodológicas, sendo esse um conhecimento casual que ao observar as regularidades busca prever o comportamento futuro dos fenômenos.

Observando os fenômenos existentes na natureza e suas diversas explicações é impossível reduzir a complexidade do mundo em um método científico imutável, como pesquisadores é importante termos evidente que a observação do fenômeno, levantamento de hipóteses, experimentação, análise dos resultados e conclusão pode servir de base para seguimento da pesquisa científica, mas nunca deve ser o único caminho para seguir, podendo ter alterações e mudanças quanto a sua aplicabilidade.

Sobre a filosofia da Ciência e a confiabilidade dos métodos, Chalmers (1993, p. 19) afirma:

Os desenvolvimentos modernos na filosofia da ciência têm apontado com precisão e enfatizado profundas dificuldades associadas à ideia de que a ciência repousa sobre um fundamento seguro adquirido através de observação e experimento e com a ideia de que há algum tipo de procedimento de inferência que nos possibilita derivar teorias científicas de modo confiável de uma tal base. Simplesmente não existe método que possibilite às teorias científicas serem provadas verdadeiras ou mesmo provavelmente verdadeiras (CHALMERS, 1993, p. 19).

É possível entender que Chalmers afirma que não existe um método que comprove que as teorias são verdadeiras implicando diretamente na Filosofia da Ciência e se baseando

em considerações lógicas, por isso, é importante o entendimento da história da Ciência e como no decorrer dos séculos esta se consolidou incontestável.

A Ciência e o método científico começaram a ser discutidos com René Descartes no século XVII, quando seus estudos evidenciaram mudanças provenientes do século XV e XVI, com grandes descobertas científicas na área da astronomia e matemática. Descartes (2001, p. 22) descreveu as quatro leis que deveriam ser seguidas com o objetivo de organizar o pensamento científico, isso ocorreu após o estudo de lógica, geometria e álgebra que ele estava realizando, verificando que as informações eram apresentadas de maneira confusa e com partes supérfluas, que ao invés de auxiliar a aprendizagem de determinado assunto, os tornava mais abstrato.

A primeira lei de Descartes sobre o método, referia-se a nunca aceitar coisa alguma como verdadeira. A segunda lei definida indicava a necessidade de dividir as dificuldades em quantas vezes fosse necessário, até alcançar o objetivo de resolver o problema proposto. Depois, indica como terceiro pressuposto que devemos começar com os objetivos mais simples para aos poucos, chegar aos mais complexos. Por fim, a quarta lei trata do método e indica a necessidade de fazer enumerações completas e revisões gerais sobre a temática, verificando quais são os pontos que devem necessariamente aparecer. (DESCARTES, 2001).

Ainda, no século XVII, temos o indutivismo elaborado pelo filósofo Francis Bacon, que considerava a observação como ponto inicial para o pensamento indutivo. Chalmers (1993) aborda em seu livro sobre o indutivismo ingênuo que se baseia em afirmações universais de maneira que seja possível ocorrer uma generalização, isso acontece quando é observado um fato, livre de qualquer preconceito estabelecido, ocorrendo a observação deste fato inúmeras vezes com alterações das condições e a partir dessas observações são realizadas previsões.

Ainda em se tratando da Natureza das Ciências, Bejarano, Bravo e Bonfim (2019, p. 972) afirmam que para aprendê-la de maneira significativa é necessário que exista um pensar e agir com Ciência e sobre a Ciência, ou seja, que os casos concretos sejam revisados, que as questões no contexto sejam observadas. Dito de outra forma, exige-se que ao invés de apenas seguir as informações em consenso, tenha-se um olhar crítico e coloque-se em dúvida as verdades.

Santos (2008, p. 69), por sua vez, explica a importância da Ciências Naturais se aproximarem das Ciências Humanas, pois isso fará que estejam próximas da humanidade, não havendo uma dicotomia entre elas. Os fenômenos da natureza acontecem e são observados por seres humanos de diferentes culturas e sociedades, portanto, é impossível pensar em termos científicos sem entender o contexto do observador.

Prigogine e Stengers (1984, p. 14) aborda sobre como a Ciência inicialmente era tida como um conhecimento universal sem considerar características culturais por meio da citação a seguir:

Durante muito tempo, o caráter absoluto dos enunciados científicos foi considerado como um sinal de racionalidade universal; neste caso, a universalidade seria negação e superação de toda particularidade cultural. Pensamos que a nossa ciência se abrirá ao universal logo que cesse de negar, de se pretender estranha às preocupações e interrogações das sociedades no seio das quais se desenvolve, no momento em que for, finalmente, capaz de um diálogo com a natureza, da qual saberá apreciar os múltiplos encantos, e, com os homens de todas as culturas, cujas questões ela saberá no futuro respeitar (PRIGOGINE; STENGERS, 1984, p. 14).

Na citação acima, as autoras falam sobre como a Ciência possuía um caráter absoluto, não permitindo alterações nos seus métodos, tanto que o indutivismo é criticado por muitos pesquisadores da Ciência e Filosofia em como ele pode ser um método falho, principalmente no quesito observação e quais são os critérios para definir quantas observações são necessárias para comprovar uma teoria. A observação apresenta um conjunto de variáveis que é impossível determinar com precisão, quais critérios podem ou não podem ser válidos para comprovar algo? Se durante a pesquisa pensamos em todas as variáveis existentes, esta será infinita, por isso, é importante definir o objetivo e o critério de exclusão. Chalmers (1993, p. 41) traz em seu trabalho um argumento importante que apresenta a relação existente entre conhecimento científico e observação, afirmando:

Conhecimento científico não é conhecimento comprovado, mas representa conhecimento que é provavelmente verdadeiro. Quanto maior for o número de observações formando a base de uma indução e maior a variedade de condições sob as quais essas observações são feitas, maior será a probabilidade de que as generalizações resultantes sejam verdadeiras. (CHALMERS, 1993, p. 41).

Nos últimos anos é possível perceber que o método científico perdeu o caminho rigoroso que seguia, isto é, com operações ordenadas e resultados infalíveis, além de também perder a sua suposta neutralidade, porém, é possível observar sua influência na Ciência moderna nas suas especificidades com ‘a ruptura com um pensamento baseado em estudos pontuais, nas “evidências” do senso comum e em dogmas’, se apoiando em questionamentos fundamentados em um sistema lógico e exigindo uma coerência global (PRAIA; PEREZ; VILCHES, 2007, p. 150).

Um ponto abordado por Chalmers (1993) em sua pesquisa é sobre as diferentes ideias envolta da Ciência sobre como estabelecer leis, teorias e como o conhecimento científico pode ser consolidado como verdadeiro em uma sociedade e ser aceito por todos. Para o desenvolvimento dessa pesquisa, Chalmers trouxe diferentes aspectos para serem discutidos, começando no século XVII com o indutivismo o qual já foi abordado neste trabalho e posteriormente apresentando as teorias elaboradas no século XX, como o falsificacionismo, os programas de pesquisa de Lakatos, os paradigmas de Kuhn e a teoria de Conhecimento de Feyerabend. Todos esses aspectos apresentam limitações de aplicação, entretanto, podem fornecer informações valiosas acerca do conhecimento científico e suas aplicações na elaboração de teorias e no desenvolvimento da Ciência. Em relação a falsificabilidade, Chalmers (1993, p.70) afirma que as teorias elas devem se tornar cada vez mais falsificáveis, tornando-se assim por consequência com mais conteúdo e mais informativa, porém a simples adição de uma informação que não pode ser testada será chamada de modificação *ad hoc* e seria rejeitada de acordo com a teoria falsificacionista.

O falsificacionismo se relaciona diretamente com as modificações que ocorrem na Ciências, entendendo que as teorias existentes podem ser testadas e falsificáveis, traçando uma linha de avanço da Ciência com o decorrer dos anos, trazendo ideias audaciosas com para serem testadas e discutidas pela comunidade científica. As ideias audaciosas podem transformar em verdadeiras revoluções científicas ao longo da história, pensar em algo inimaginável possibilita transformar a sociedade e consequentemente transformar a maneira que enxergamos o mundo em nossa volta. Entretanto, uma consideração que devemos fazer sobre as ideias audaciosas é que isso está em constante movimentação entendendo que uma ideia audaciosa do século XIX pode não ser considerada uma ideia audaciosa no século XXI. Chalmers (1993, p. 87) explica a meta da Ciência ao falsificar uma teoria, evidenciando:

A meta da ciência é falsificar teorias e substituí-las por outras melhores, que demonstrem maior possibilidade de serem testadas. Confirmações de teorias novas são importantes na medida em que provam que uma nova teoria é um aperfeiçoamento da teoria que está sendo substituída; a teoria é falsificada pela evidência trazida à luz com a ajuda e confirmação da nova teoria. Uma vez que uma teoria audaciosa recém proposta teve sucesso em sua concorrente, ela se torna então um novo alvo para o qual os testes devem ser dirigidos, testes projetados com a ajuda de teorias ulteriores audaciosamente conjecturadas. (CHALMERS, 1993, p. 87).

Uma outra corrente filosófica é sobre os programas de pesquisa de Lakatos, que afirmam que as teorias científicas devem seguir uma estrutura, fazendo com que os sentidos

sejam precisos, estejam organizados, surgindo assim a necessidade que a Ciência tem de se desenvolver, afirmando que as teorias devem conter indícios claros de como é desenvolvida, porém devem ter estruturas abertas para serem inseridas nos programas de pesquisa, permitindo sua extensão (CHALMERS, 1993, p. 113).

De acordo com Lakatos, os programas de pesquisa consistem em regras metodológicas que devem ser seguidas e se dividem em heurística negativa e heurística positiva. A heurística negativa se refere-se aos caminhos da pesquisa que devem ser evitados, do outro lado, esta segunda, equivale ao caminho que deve ser trilhado. Lakatos afirma que os programas de pesquisa são envolvidos pelo núcleo e que a heurística negativa nos impede de contrapor o núcleo, sendo assim, devemos criar hipóteses auxiliares que garantam a proteção do núcleo, já a heurística positiva compõe um conjunto de sugestões ou palpites para o desenvolvimento do programa de pesquisa. (LAKATOS, 1970, p. 162 – 165).

Assim, os programas de pesquisa possibilitam a organização centralizada de várias ideias verificando maneiras de colaborar e compararem entre si, porém, esta ideia filosófica apresenta suas limitações e críticas, tais como, saber quando uma teoria não faz mais sentido ou quando é possível reaproveitar para alguma nova descoberta. O abandono de um programa de pesquisa não é recomendado, mesmo que a teoria já esteja ultrapassada, pois de alguma maneira não teríamos como afirmar se esta não seria reutilizável no futuro.

Da mesma forma, segundo Lakatos (1970) programa de pesquisa se relaciona com a teoria da Ciência de Kuhn, pois ambos exigem a resistência crítica da história da Ciência. A teoria da Ciência de Kuhn traz diferentes aspectos que se relacionam com a maneira em que ele entendia as situações históricas, fornecendo a possibilidade de uma teoria mais coerente para a época. A principal característica se conecta com o caráter revolucionário do progresso científico e com as características sociológicas da comunidade científica em que Kuhn proporcionou diversos avanços (CHALMERS, 1993, p.124).

Kuhn elaborou sua teoria científica baseado em paradigmas. Segundo ele: “talvez a Ciência não se desenvolva pela acumulação de descobertas e invenções individuais” (KUHN, 2013, p. 48), no qual, os historiadores da Ciência ao catalogar as descobertas ao longo dos anos, normalmente encontram algumas dificuldades em relacionar as descobertas com apenas um único nome, isso porque eles se deparam com a dificuldade de distinguir um componente científico de um mito, costume, tradição e erro. Assim, paradigma é a palavra-chave para definir a teoria da Ciência de Kuhn, visto que todos os aspectos defendidos por ele se relacionam com os paradigmas existentes e como estes devem ser respondidos a fim de obterem informações sobre as teorias científicas e como podemos aplicá-las, de maneira que a resolução desses

paradigmas retrata a forma que a Ciência se desenvolve. Os cientistas normalmente trabalham em uma área definida pelo paradigma que seguem trazendo alguns problemas no qual deverão ser resolvidos juntamente com as soluções para os problemas, tudo isso envolta dos paradigmas seguidos, porém as verdadeiras revoluções científicas acontecem quando ocorre o abandono de um paradigma e adoção de um novo por toda comunidade científica.

Por fim, temos a teoria anarquista do conhecimento de Feyerabend que contrapõem todos os outros argumentos filosóficos que já foram apresentados, defendendo que devido à complexidade da Ciência e seu percurso histórico é impossível delimitar a Ciência em regras, se traduzindo assim na Ciência livre de qualquer diretriz que a delimite (CHALMES, 1993, p. 176). Feyerabend descreve como a Ciência atualmente é simplificada devido justamente a fragmentação ocorrida, ao longo dos tempos. Assim,

A educação científica, tal como hoje a conhecemos, tem precisamente esse objetivo. Simplifica a ciência, simplificando seus elementos: antes de tudo, define-se um campo de pesquisa; esse campo é desligado do resto da História (a Física, por exemplo, é separada da Metafísica e da Teologia) e recebe uma ‘lógica’ própria. Um treinamento completo, nesse tipo de ‘lógica’, leva ao condicionamento dos que trabalham no campo delimitado; isso torna mais uniformes as ações de tais pessoas, ao mesmo tempo em que congela grandes porções do procedimento histórico. ‘Fatos’ estáveis surgem e se mantêm, a despeito das vicissitudes da História. (FEYERABEND, 1977, p. 21).

Feyerabend (1977, p. 463) afirma ainda que “a Ciência moderna, de outra parte, não é tão difícil e tão perfeita quanto a propaganda quer levar-nos a crer” assim depreende-se que a Ciência é socialmente aceita por todos devido seu grandes feitos na sociedade, apresentando uma incontestabilidade entre os mais diversos grupos devido seu método mágico de resolver os problemas e sendo difundida como difícil nas escolas, porém o autor explica que a física ou biologia “só parece difícil porque é mal ensinada, porque as lições comuns estão repletas de material redundante e porque a ela nos dedicamos já muito avançados na vida” (FEYERABEND, 1977, p. 463).

Dentre as diversas correntes filosóficas que foram demonstradas e discutidas, a grande definição sobre de fato o que é a Ciência não foi respondida e para tanto me aporço na citação de Chalmers que apropriou-se tanto desta pergunta que se tornou título do livro “O que é Ciência afinal?”, de maneira pontual e precisa Chalmers (1993, p. 210) debate sobre o que é Ciência e não Ciência, afirmando:

Diante dessa consideração sugiro que a pergunta que constitui o título desse livro é enganosa e arrogante. Ela supõe que exista uma única categoria “ciência” e implica que várias áreas do conhecimento, a física, a biologia, a história, a sociologia e assim por diante se encaixam ou não nessa categoria. Não sei como se poderia estabelecer ou defender uma caracterização tão geral da ciência. Os filósofos não têm recursos que os habilitem a legislar a respeito dos critérios que precisam ser satisfeitos para que uma área do conhecimento seja considerada aceitável ou “científica”. Cada área do conhecimento pode ser analisada por aquilo que é. Ou seja, podemos investigar quais são seus objetivos – que podem ser diferentes daquilo que geralmente se consideram ser seus objetivos – ou representados como tais, e podemos investigar os meios usados para conseguir estes objetivos e o grau de sucesso conseguido. Não se segue disso que nenhuma área do conhecimento possa ser criticada. (CHALMERS, 1993, p.210).

Nas discussões realizadas neste tópico, constata-se as modificações ao longo dos tempos na Ciência que resultam de movimentos filosóficos e científicos alterando sua organização, especialmente, em relação a sua natureza. Desde Descartes, no século XVII, até o século XX, com seus muitos epistemólogos, tem-se uma série de teorias referentes a natureza da Ciência, tais como a percepção do método científico pautado na observação e experimentação como alternativa para obter resultados e diversas teorias, ou ainda, os programas de pesquisa de Lakatos, os paradigmas de Kuhn e a teoria do conhecimento de Feyerabend.

Importa destacar que todas as teorias apresentadas refletem na Ciência do século XXI, pois elas foram, e ainda são, referência para discussões acerca da Ciência e do método científico, possibilitando a instituição de múltiplos olhares para a Ciência, bem como aspectos sobre sua fragilidade, seus equívocos, falhas, as regras que são delimitadas para a realização da pesquisa e a suposta neutralidade da Ciência.

As reflexões realizadas neste tópico referem-se à construção da Ciência, seus pressupostos filosóficos e epistemológicos, suas transformações ao longo dos tempos e as suas influências, caracterizando-a tal como é atualmente. Caracterização esta que reflete na maneira como docentes de Química apresentam a Química aos seus alunos, visto que a química está intrinsecamente relacionada a Ciência e sua história e, por isso, no próximo tópico apresentaremos alguns elementos sobre a abordagem de conteúdos de Química e a Natureza da Ciência.

## **1.2 A abordagem de conteúdos de Química e a natureza da Ciência**

No tópico anterior tratamos da relação existente entre a Ciências e as correntes filosóficas que definem sua natureza, trazendo conceitos referentes ao método científico e comprovação de teorias, sendo um ponto importante de reflexão entre os docentes do ensino de Ciência. Apesar das diversas teorias apresentadas, a abordagem dos conteúdos de Química não foi contemplada e, por isso, nesta etapa, o enfoque principal será referente aos conteúdos específicos de Química e a relação com a natureza da Ciência.

A natureza é complexa e isso não é uma novidade para os cientistas, porém a complexidade interfere diretamente na maneira como ensinamos e se transforma em um desafio aos docentes que precisam transpor processos naturais em processos compreensíveis aos estudantes. O ensino de Ciência, com especificidade no ensino de Química, não pode ser reduzido a fórmulas e operações matemáticas que pouco agregam na formação de um cidadão crítico, pois as relações existentes são bem mais complexas do que apenas utilizar o formalismo matemático para explicar fenômenos naturais. Prigogine e Stengers (1984, p. 5) discutem sobre essa característica e problematizam mudanças que já ocorreram:

Mas a ciência de hoje não é mais a ciência "clássica". Os conceitos básicos que fundamentavam a "concepção clássica do mundo" encontraram hoje seus limites num progresso teórico que não hesitamos em chamar de metamorfose. A própria ambição de reduzir o conjunto de processos naturais a um pequeno número de leis foi abandonada. As ciências da natureza descrevem, de ora em diante, um universo fragmentado, rico de diversidades qualitativas e de surpresas potenciais. (PRIGOGINE e STENGERS, 1984, p. 5).

As leis e teorias existentes na área de Ciências da Natureza servem para organizar os pensamentos e são extremamente importantes para a estrutura, porém, se reduzirmos os processos de ensino e aprendizagem de Ciências a isso contribuiremos com o processo de desencantamento. Prigogin e Stengers (1993, p. 22) apresentam a dominação como um eco do desencantamento, levando em consideração que para os autores ao simplificar a complexidade da Ciência em leis gerais, o homem, que era apenas um estranho, se torna senhor desse mundo.

A simples delimitação do mundo complexo em leis precisas e rigorosas não faz sentido e causa muitas consequências para o fazer e para o aprender Ciências. Os primeiros estudos nesta área eram justamente referentes ao encantamento que a natureza trazia, no entanto, aos poucos isso foi se perdendo em meio as práticas científicas que deviam ser sistematizadas e seguir um padrão único, com o objetivo de limitar em regras estabelecidas. Isso reflete na condição de oposição existente entre o senso comum e a metodologia científica, por exemplo.

No ensino de Química o desencantamento é um ponto agravante, já que os alunos não se interessam pelas aulas e provavelmente não irão se aprofundar em conhecer a natureza e suas particularidades. O uso exacerbado de conceitos e teorias sistematizadas criam um bloqueio, que interfere no conhecimento da investigação científica pelos alunos e afetam diretamente a formação de um cidadão crítico. Nesse contexto, podemos apresentar inúmeros exemplos - geometria das moléculas e forças intermoleculares- de conteúdos que são abordados de forma conceitual e geralmente carregados de uma dificuldade exagerada que impede qualquer possibilidade de visualização de suas articulações/contextualizações com o cotidiano, além de se limitar apenas a repetição de exercícios e memorização.

Encontramo-nos inseridos num mundo altamente tecnológico, no qual a informação circula de forma muito rápida, o que de certa forma, impacta o modo de organização social e escolar, especialmente no que se refere aos processos de ensino/aprendizagem. Antigamente a escola se preocupava em transmitir informações, tendo um currículo estruturado de modo que os alunos memorizassem números, fórmulas, estruturas e conceitos, entretanto, em razão da nova dinâmica que se estabelece em termos de acesso à informação, conhecimento, memorização e repetição de conceitos, verifica-se que já não é o essencial na formação do cidadão.

Nesse contexto, a própria Base Nacional Comum Curricular (BNCC) traz em seu texto uma definição sobre a utilização dos conceitos na prática, afirmando que além do “saber” o aluno deve “saber fazer”, que é utilizar os conhecimentos para resolução das demandas da vida cotidiana. Ao adotar esse enfoque, a BNCC indica que:

as decisões pedagógicas devem estar orientadas para o desenvolvimento de competências. Por meio da indicação clara do que os alunos devem “saber” (considerando a constituição de conhecimentos, habilidades, atitudes e valores) e, sobretudo, do que devem “saber fazer” (considerando a mobilização desses conhecimentos, habilidades, atitudes e valores para resolver demandas complexas da vida cotidiana, do pleno exercício da cidadania e do mundo do trabalho), a explicitação das competências oferece referências para o fortalecimento de ações que assegurem as aprendizagens essenciais definidas na BNCC. (BRASIL, 2018, p. 13).

As mudanças sociais afetaram o objetivo principal da escola na formação dos alunos que implica na possibilidade deste utilizar os conhecimentos apreendidos na escola em situações cotidianas. Partindo desse pressuposto, o “saber fazer” descrito na BNCC será, por nós entendido, como a importância de não termos cidadãos munidos de saberes escolares simplesmente pelo fato de tê-los para cumprir tarefas de aulas e garantir a aprovação de um ano

para outro, mas sim, que saibam utilizá-los para intervir na sociedade em que vive, de forma a melhorar a sua vida e dos demais.

Entretanto, quando a BNCC cita o “saber fazer” é de extrema relevância analisar criticamente todos os aspectos envolvidos. Martins (2020, p. 42), por exemplo, associa o “saber fazer” a lógica Taylorista, que afirmava que os trabalhadores deveriam seguir as regras, se caracterizando como “saber” e dominar sua parte do trabalho, se caracterizando como “saber fazer”. Quando Martins (2020) traz a relação de um modo de produção capitalista com a organização das escolas, é importante analisarmos qual é realmente o papel da escola e quais aspectos de formação cidadã está sendo realizada.

A BNCC (2018, p. 470) em relação a contextualização da área de Ciências da Natureza afirma que seu estudo permite que analisemos as características do mundo natural e tecnológico, além dos cuidados pessoais e o compromisso com a defesa do meio ambiente e sustentabilidade. Compete destacar que a BNCC integrou os componentes curriculares – Biologia, Química e Física – em uma única área do conhecimento, permitindo a interação entre os conteúdos, no entanto, esse tipo de organização não exclui as disciplinas, posto que cada uma delas possui suas especificidades e história, mas propõem o objetivo que se fortaleçam as relações entre cada disciplina. Dentre as características existentes na área de Ciência da Natureza se encontra analisar o mundo e ter compromisso com o meio ambiente, isso significa que ao afirmar tais características, sabe-se que o aluno que está sendo formado não deverá ser um fator passivo na sociedade, mas sim ativo que possui capacidade crítica, analítica, compreende os aspectos naturais em micro e macro escala, entende os processos sociais e tecnológicos, por isso é necessário uma formação completa.

A formação completa dos estudantes tem uma relação direta com as metodologias utilizadas pelos docentes, devendo permitir a aprendizagem de diferentes formas, devido a pluralidade de alunos e formas de aprendizagem. Bacich e Moran (2018, p. 76) trazem em sua pesquisa alguns aspectos importantes sobre metodologias ativas:

As metodologias ativas constituem alternativas pedagógicas que colocam o foco do processo de ensino e de aprendizagem no aprendiz, envolvendo-o na aprendizagem por descoberta, investigação ou resolução de problemas. Essas metodologias contrastam com a abordagem pedagógica do ensino tradicional centrado no professor, que é quem transmite a informação aos alunos. (BACICH e MORAN, 2018, p. 76).

A ideia da utilização das metodologias ativas condescende muito bem com a proposta da Base Curricular, pois ao focar nos alunos os instigará a tornarem os protagonistas no próprio

processo de aprendizagem, modificando assim as relações entre o professor detentor do conhecimento e do aluno ouvinte. Assim, as atribuições dos professores também se alteraram com a utilização dessa nova perspectiva, de acordo com Bacich e Moran (2018, p. 65) o papel do professor se modificou e se tornou muito mais amplo e complexo, no qual, ele não é apenas o responsável pela transmissão de informações da área específica de atuação, mas além disso, acumula funções de ser um mentor, organizador de projetos, criador de roteiros de aprendizagem e orientador dos projetos de vida dos estudantes.

As competências referentes a área de Ciências da Natureza e conseqüentemente da disciplina de Química de acordo com a BNCC são abrangentes e com diversos enfoques, tratando da análise dos fenômenos naturais e processos tecnológicos com base na relação da matéria e energia, construção e interpretação da dinâmica da vida e do cosmos e análise de situações-problema, avaliando a aplicação do conhecimento científico e tecnológico no mundo. Analisando as competências que foram definidas pela base curricular é possível enxergar de maneira teórica a associação de diferentes conteúdos para entendimento de um mundo mais amplo, permitindo que a Ciência seja apresentada aos alunos de maneira plural e integrada. Apesar da integração da área da Ciência no currículo ser atraente, surgem dificuldades no que tange a formação básica do docente e organização escolar, se tornando um processo de modificação intensa e demorada. Bacich e Moran (2018, p. 177) falam sobre a formação docente e as diferenças existentes entre a teoria e a prática:

Fatores como ausência de relação entre a teoria e a prática durante a formação, influência de modelos tradicionais de ensino, experimentados anteriormente ou durante a graduação de docência, e a não desconstrução desses modelos na formação do professor podem justificar o descompasso entre o discurso e a prática. (BACICH; MORAN, 2018, p. 177).

Apesar das dificuldades encontradas pelos professores em relação sua formação inicial e atuação efetiva em sala de aula, é necessário que as dificuldades sejam superadas, especialmente, por meio de formações continuadas ofertadas de forma a considerar o contexto no qual se inserem e as necessidades teóricas, metodológicas, avaliativas que deste contexto provém. À vista disso, as tecnologias digitais se apresentam como uma possibilidade para o aprimoramento de atividades educacionais formativas, tanto de alunos como de professores. Ante o exposto, destaca-se que no próximo capítulo será abordado a relação existente entre as tecnologias digitais e o ensino de Ciências, especialmente, no que se refere a utilização de filmes e documentário como recurso didático.

## **CAPÍTULO II: FILMES E DOCUMENTÁRIOS COMO RECURSO DIDÁTICO NO ENSINO DE CIÊNCIAS**

Ao definir os filmes e documentários como recurso didático é necessário compreender o termo em todas as nuances referente a sua caracterização. De acordo com Souza (2007, p. 111) recurso didático é definido como “material utilizado no auxílio nos processos de ensino e aprendizagem do conteúdo proposto para ser aplicado pelo professor a seus alunos”. Portanto, é importante considerar que este tipo de material quando utilizado tem o objetivo de apoiar as práticas pedagógicas, com intuito de garantir aos processos mais dinamicidade e interação, por exemplo, para que o aluno possa participar ativamente e desenvolver habilidades, bem como compreender o conteúdo. De maneira similar, Freitas (2007, p. 21) explica que “recursos” ou “tecnologias educacionais” são materiais ou equipamentos utilizados para viabilizar os processos de ensino e aprendizagem e que objetivam o estímulo do aluno e a aproximação do conteúdo.

Dessa forma, tem-se que tomar cuidado com a “inversão didática”, que se configura como um dos problemas observados na utilização dos recursos. Segundo Souza (2007, p.113) ela ocorre quando o recurso didático é visto apenas como algo por si mesmo, sem uma intencionalidade pedagógica. Nesse contexto, àquele recurso que poderia ser bem utilizado em contexto educacional, acaba se tornando apenas um instrumento que não articula, não aproxima e, por consequência, não auxilia no desenvolvimento de processos de ensino e aprendizagem diferenciados. O objeto de estudo desta pesquisa, os filmes e documentários, são exemplos de recursos didáticos que se não forem utilizados de forma planejada pelos docentes pode inevitavelmente ser associado ao processo de “inversão didática”, quando o recurso é usado por si e sem propósito seja no ensino, seja na aprendizagem.

A utilização dos filmes e documentários como um recurso didático deve ser, por princípio, uma possibilidade para a problematização dos conteúdos a partir da definição de objetivos claros e de um planejamento que articule ou aproxime o recurso utilizado dos conteúdos abordados, evitando assim o processo de “inversão didática”. É necessário que o docente tenha clareza sobre como e/ou por quais motivos, ou ainda, com quais objetivos irá utilizar os filmes e documentários, pois somente assim eles poderão ser eficientes. Então, dito de outra forma, alguns cuidados que deve-se adotar quando da inserção de filmes/documentários em aulas pressupõem, por exemplo, apresentar uma problematização inicial que permita conhecer as percepções dos alunos sobre o tema/contéudo que será abordado no filme/documentário, discutir com seus alunos as percepções/interpretações apresentadas

comparando-as ou confrontando-as com cenas do filme/documentário utilizado, sistematizar as informações mais relevantes apresentadas nos filmes/documentários articulando-as com o que os alunos já manifestaram para a compreensão do tema/conteúdo, contextualizar os temas/conteúdos com questões do cotidiano para que os alunos possam estabelecer relações entre as diversas questões discutidas.

As tecnologias digitais estão cada vez mais presente no cotidiano tornando-se parte da nossa trajetória de vida e modificando as relações sociais existentes, por isso, cada vez mais é visível a inserção das tecnologias como um recurso didático. Kenski (2003, p. 35) fala sobre as alterações advindas das tecnologias digitais, pois é possível representar e processar qualquer tipo de informação, se dividindo entre a computação, as comunicações e as mais diversos tipos de formas e suporte para conteúdos, permitindo além disso, a comunicação em tempo real com pessoas ao redor do mundo.

O desafio mais evidentes ao pensar nas tecnologias digitais e na incorporação delas em sala de aula são as marcas da desigualdade que se encontram presentes nos quatro cantos do país. Diante disso, o sucesso da integração das tecnologias digitais em sala de aula segundo Silva e Guadagnini (2019, p. 42) é marcado pelo trabalho diário do professor, a partir da oferta de formações continuadas que permitam a ressignificação de suas práticas, bem como da disponibilização de tecnologias digitais que possam contribuir como ferramenta de apoio pedagógico, instigando a curiosidade, criatividade dos alunos e propondo desafios. Nos tópicos a seguir, apresentaremos aspectos vários acerca da utilização de filmes e documentários como recurso didático na educação e, mais especificamente, no ensino de Ciências com o intuito de abordarmos conteúdos de Química a partir da consideração da natureza da Ciência.

## **2.1 Filmes e documentários como recurso didático para a abordagem de conteúdos e o Ensino de Ciências: uma breve apresentação do estado da arte**

A utilização de filmes e documentários como recurso didático para o ensino de Ciências não é novidade, existindo diversos trabalhos que abordam essa temática. Para tanto, realizamos uma busca no catálogo de dissertações e teses da Capes, que contam com os trabalhos realizados em todos os âmbitos de pesquisas em pós-graduação no Brasil. Ou seja, se caracteriza como um gigantesco compilado de obras que podem ser acessadas por meio dos descritores.

No levantamento realizado sobre a temática em tela utilizamos, durante a busca, três descritores amplos, sendo eles “produção de vídeo”, “educação à distância” e “Ciências no

Ensino médio”, usando os filtros em área de conhecimento Ensino de Ciências e Matemática e área de concentração Ensino de Ciências, obtendo-se um total de 618 resultados. Nesta pesquisa, foram obtidas 461 (74,6%) dissertações de mestrado profissional e 157 (25,4%) dissertações de mestrado acadêmico, entre os anos de 2013 e 2021, tendo seu maior pico em 2016, com um total de 124 dissertações. Após a leitura prévia dos títulos das dissertações selecionamos dez que apresentavam relação direta com a temática pesquisada. Além disso, as dissertações foram incluídas como uma forma de analisar a integração de diferentes perspectivas, identificar os referenciais teóricos e observar como a temática tem sido abordada em diferentes realidades.

De acordo com a pesquisa realizada no banco de dissertações e teses da Capes, a pesquisa mais antiga sobre essa temática é datada do ano de 2013 e refere-se à contribuição do cinema para o ensino de Ciências da Natureza na educação básica utilizando uma abordagem histórico filosófica. Na sequência, no ano de 2014 há duas pesquisas sobre a mobilização da atenção de alunos por meio da produção de vídeo e o vídeo como ferramenta no processo formativo de licenciados em Educação do Campo. Em 2015, os trabalhos se relacionam à produção de vídeos pelos estudantes do Ensino Médio sobre a Química do Cotidiano e a Produção de Vídeos Documentários como atividade investigativa no Ensino de Ciências.

No ano de 2016 encontra-se uma texto que faz análise sobre o uso de recursos audiovisuais no ensino de Ciências e, no ano de 2017, há a problematização acerca do uso por estudantes de vídeos e o papel do YouTube. Em 2018 o texto encontrado trata do filme como componente um organizador avançado no ensino de Ciências. Já em 2019 encontramos uma dissertação que retrata aspectos da reportagem televisiva e do letramento científico na formação de pedagogos. Por fim, a pesquisa mais atual sobre a temática refere-se à Ficção Científica e o Ensino de Ciências: uma incursão no mundo de Jurassic Park/World.

Dentre as Instituições de ensino superior, o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro foi o que teve maior número de dissertações por nós analisadas totalizando cinco dissertações apresentadas nos anos de 2016, 2017, 2018, 2019 e 2020. Em seguida a Universidade de Brasília com duas dissertações, a Universidade Estadual de Roraima com duas dissertações e a Universidade de Estadual de Santa Cruz com uma dissertação.

No trabalho realizado por Albuquerque (2013), abordando as contribuições didático pedagógicas do cinema para o Ensino de Ciências, a escolha metodológica inicial é por meio de trilhas em formato de capítulos e uma pesquisa com uma turma de 3ª série do ensino médio, em um colégio particular, sobre como introduzir, por meio do cinema e dos filmes nacionais, elementos da história e filosofia da Ciências para os alunos do ensino médio e observar os resultados obtidos a partir dessas estratégias de ensino. A trilha iniciou com Paulo Freire e sua filosofia para a educação, explicando em um aspecto mais geral, a relação aluno-professor e a

importância do despertar da curiosidade. A segunda trilha trata um pouco sobre a história e filosofia das Ciências, pois segundo a autora a inserção da história e Filosofia das Ciências ao ensino de ciências da natureza humaniza o caminho e promove a contextualização e construção de conceitos a fim de tornar mais atrativos os “produtos” de Ciências da Natureza. A terceira trilha refere-se especificamente ao cinema e o uso de filmes de ficção como material para a Ciências da Natureza, trazendo contribuições histórico-filosóficas do cinema, a linguagem utilizada e a ficção científica e sua relação estreita com a referida Ciências. A autora afirma que o uso de variados recursos e de outras formas de linguagem, que não seja exclusivamente a verbal, permite que os educandos reflitam criticamente sobre as mensagens recebidas e o cinema é uma linguagem capaz de transportar pessoas a lugares, épocas e situações das mais variadas em relação às que elas vivem (ALBUQUERQUE, 2013, p. 73).

Becker (2014) apresenta em seu trabalho a mobilização por atenção através da produção de vídeos e a construção de conhecimentos em Ciências da Natureza no Ensino Fundamental. O ponto inicial do trabalho é o processo cognitivo da atenção e da aprendizagem, trazendo algumas bases neurobiológicas e perspectivas históricas sobre as teorias de aprendizagem. Após essa introdução sobre a mobilização da atenção e aprendizagem a autora aborda os vídeos como mobilização dos processos atencionais e a função expressiva. No capítulo seguinte, se mobiliza o roteiro para o cenário da pesquisa, o projeto de ensino e a oficina de produção de vídeos pelo Movie Maker. Em relação aos equipamentos das escolas, Becker (2014, p. 68) traz um apontamento sobre a situação das escolas, afirmando que estas estão equipadas e dispõem de recursos tecnológicos que permitem a exibição de vídeos, os professores sabem utilizar os equipamentos, mas não fazem uso desse recurso para transposição didática, tendo como principal motivo o desinteresse e as dificuldades de acesso aos materiais que necessitariam de mais acessibilidade.

Lopes (2014) apresenta o vídeo como uma ferramenta no processo formativo de licenciandos em Educação do Campo, demonstrando os desafios na formação dos educadores. Inicialmente a autora faz um levantamento do referencial teórico sobre o ensino de Ciências e sua interdisciplinaridade, a importância de Paulo Freire para pensar Educação e a Comunicação, os sujeitos do Campo, a licenciatura em Educação do Campo e o uso de tecnologias na educação.

Depois, Lopes (2014) envolve 22 educandos do curso de Licenciatura em Educação do Campo, da Universidade de Brasília, que optaram pela área de habilitação em CIEMA (Ciências da Natureza e Matemática) que inclui conhecimentos de Biologia, Física, Química e Matemática. O trabalho iniciou com a observação das aulas com o objetivo de formar um

ambiente de convivência, em seguida foram apresentadas propostas de intervenção que consistem na capacitação para a produção de vídeos com aulas e oficinas, proporcionando aos educandos contribuições necessárias para a produção audiovisual. Os critérios para produção dos vídeos pelos educandos foram os seguintes: duração máxima de 10 minutos, contemplando os conteúdos de Ciências na área de Ecologia; o vídeo deveria ser didático para que após a conclusão, pudesse ser utilizado como instrumento de trabalho e deveria possuir um roteiro com uma breve explicação teórica sobre o assunto abordado e a descrição da proposta de vídeo.

Nascimento (2015), por sua vez, discutiu, em seu trabalho a produção e edição de vídeos pelos alunos do ensino médio a partir da Química do cotidiano. Da mesma forma, traz alguns questionamentos teóricos sobre a importância das mídias visuais para os jovens e a utilização das tecnologias da informação e comunicação como um facilitador da aprendizagem. Inicialmente, a autora apresenta um levantamento teórico sobre a valorização do Ensino de Ciências, o vídeo como um recurso de aprendizagem e a importância das atividades práticas para o Ensino de Química. Em relação a metodologia, ela escolheu trabalhar com alunos da 1ª série do ensino médio do Instituto Federal de Ciência e Tecnologia do Acre (IFAC), onde eles deveriam produzir e editar um vídeo a partir das concepções que possuíam sobre a Química do cotidiano. O critério de produção de vídeos deveriam ser: possuir uma sequência lógica, comunicação clara, autonomia conceitual e ter duração de 3 a 5 minutos. Entretanto, antes da produção efetiva dos vídeos, foram realizadas discussões em sala de aula sobre o assunto, definição de grupos, montagem de um roteiro e, finalmente, a produção e edição do vídeo.

Cruz (2015) fala em seu trabalho, sobre a produção de vídeos/documentários como uma atividade investigativa no Ensino de Ciências, trazendo uma possibilidade para o desenvolvimento de perfis conceituais numa aprendizagem colaborativa. Para a realização da pesquisa, o autor trouxe as referências sobre a mediação pedagógica, competências e habilidades do professor tecnológico, a produção audiovisual amadora na escola e a aprendizagem colaborativa baseada em projetos. Um outro aspecto mostrado pelo autor foi a questão estética do vídeo-documental para o ensino de ciências, o ensino por meio da investigação e a junção da estética com a investigação realizada. A proposta da pesquisa é a produção de um vídeo documentário como atividade investigativa, sendo desenvolvida no conteúdo de Física com os alunos da 2ª série do ensino médio de uma escola estadual de Ubaitaba com o pesquisador no papel principal de docente, mas em parceria com o professor oficial da escola.

A aprendizagem colaborativa, de acordo com Cruz (2015, p. 71), viabiliza uma compreensão do conceito científico a partir de um sujeito mais capaz que participa da atividade

em grupo, entretanto, não reduz a atividade investigativa, mas, sim, um processo que internaliza a importância das atividades em grupo por meio do processo de investigação no ensino de Ciência, permitindo sua compreensão a partir de situações do dia a dia.

Alves (2016) traz uma análise sobre o uso de recursos audiovisuais no Ensino de Ciências, discutindo a estruturação do conhecimento escolar, os saberes docentes e a transposição e recontextualização. Após essa introdução com as questões escolares e os saberes, a autora aborda os aspectos dos recursos audiovisuais (RAV), relacionando-os com a arte, cultura e linguagem, para posteriormente trazer o RAV à área. Um outro aspecto abordado é a teoria da recontextualização pedagógica, trazendo o RAV e a necessidade de uma nova contextualização para o ensino de ciência.

Na realização da pesquisa de Alves (2016) os sujeitos-professores incluídos lecionavam uma disciplina da área de Ciências Naturais (Biologia, Física ou Química) e costumam fazer uso dos audiovisuais como recursos didáticos para o Ensino Médio Técnico do Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia do Rio de Janeiro. As etapas da pesquisa consistem em levantamento bibliográfico sobre o uso do RAV na perspectiva da linguagem audiovisual e da questão artística, em seguida foi realizada uma entrevista com os sujeitos da pesquisa e posterior análise dos dados, refletindo sobre as práticas docentes e dinâmica socioeducacional. Sobre o audiovisual e a interpretação das entrevistas realizadas, Alves (2016, p. 65) observa diversos aspectos para que o audiovisual contribua para o processo de aprendizagem de ciências e a formação do indivíduo. O audiovisual deve ser considerado não somente na linguagem, nas cenas e nos aspectos mais técnicos, mas também nas questões socioculturais e relativas aos espectadores, por isso é necessário que o docente seja um elemento ativo nesse processo, fazendo um esforço para promover a recontextualização.

Silva (2017) tem uma abordagem relacionada ao uso de vídeos no ensino de Ciências e o papel da plataforma YouTube para os estudantes do ensino médio, trazendo como questionamento as mudanças ocorridas no processo de ensino e aprendizagem e a livre circulação de informações. O autor inicia com a apresentação da problemática, os objetivos da pesquisa e questionamento principal, em seguida, são utilizados os referenciais teóricos sobre o uso de vídeos e o ensino de Ciências em uma geração conectada.

A pesquisa de Silva (2017) visa elucidar quais motivos levam os alunos a buscarem vídeos que os auxiliem nas disciplinas de Física, Química e Biologia. No que diz respeito ao uso dos vídeos, Silva (2017, p. 55) afirma que os estudantes recorrem aos vídeos da internet porque não querem perder tempo tentando entender o conteúdo do livro. Isso faz com que os

professores repensem suas práticas e apliquem metodologias que minimizem as dificuldades dos alunos.

Teles (2018) traz, em seu trabalho, o filme como um organizador avançado no Ensino de Ciências, em especial na área de Educação em Saúde. A pesquisa se centraliza na teoria da aprendizagem verbal significativa, transpondo para a ensino e educação em saúde, os elementos lúdicos e as práticas pedagógicas. A metodologia de Teles (2018) consiste na escolha de um filme com grandes potenciais de discussão. O filme escolhido é “Osmose Jones” que se encaixa na estratégia como organizador avançado, fazendo com que os alunos consolidem seus conhecimentos referente a vírus e bactérias.

Loiola (2019) aborda a reportagem televisiva e o letramento científico na formação dos pedagogos, trazendo um pouco sobre o papel e grande influência da mídia na construção de um discurso em relação senso comum e como os professores podem perceber essas informações. Primeiramente, a autora traz uma abordagem sobre a problemática da pesquisa e sobre o letramento científico na formação da cidadania. Um outro ponto extremamente importante é sobre as matrizes curriculares do curso de pedagogia, a formação na modalidade à distância.

A pesquisa de Loiola (2019) se constitui com caráter qualitativo, definindo-se em três momentos principais: seleção e análise fílmica da reportagem televisiva; entrevista em grupo com os participantes, espectadores da reportagem; análise discursiva dos dados obtidos na pesquisa. A reportagem que foi selecionada para compor a pesquisa foi de um Programa da Rede Globo de Televisão chamado “Como será?” que, de acordo com website do programa, tem o objetivo de compartilhar com o público experiências transformadoras e integrar conceitos de educação, ecologia, mobilização social, trabalho e inovação. Em relação aos resultados, Loiola (2019, p. 81) mensura que o risco do vídeo é se constituir, apenas, como um instrumento de reforço para conceitos produzidos, sem movimentos de reconstrução ou resistência dos argumentos ali reproduzidos, por isso, os estudos de recepção se constituem uma estratégia de compreender o espaço entre a produção e recepção, tornando o processo não-linear.

Chimes (2020) relaciona a ficção científica e o Ensino de Ciências, fazendo uma incursão com o mundo apresentado no filme “Jurassic Park”, com a afirmativa de que o uso de filmes pode ser uma efetiva ferramenta de ensino, facilitando de forma lúdica as situações de troca, estabelecendo relações entre o estudo científico e a realidade. A autora começa sua abordagem falando sobre a Ciências, Tecnologia e Sociedade (CTS) no ensino de Ciências, a aprendizagem significativa e análise do filme Jurassic Park com uma perspectiva científica. Nos capítulos seguintes, tem-se uma abordagem sobre o nascimento da genética, a descoberta da paleontologia e como ocorreu a abordagem desses tópicos no filme, trazendo uma

perspectiva diferenciada que permite identificar alguns conteúdos que podem ser utilizados no Ensino de Ciências. Sobre a utilização de filmes de ficção como possíveis organizadores prévios, Chimes (2020, p. 75–6), afirma que o professor pode se apropriar de tais conteúdos apresentados nos filmes, mas tem que ter claro o compromisso dessa mídia com o entretenimento, sabendo extrair fragmentos que poderão ser aproveitados para uma aprendizagem significativa.

## **2.2 Filmes ou documentários e a abordagem de conteúdos de Química em aula: como sua utilização se configura nos documentos curriculares oficiais nas produções da área**

De acordo com a Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB) n. 9.394/96 a finalidade da educação é o pleno desenvolvimento do educando, para preparo do exercício da sua cidadania e qualificação para o mercado de trabalho. Portanto, a escola deverá promover estratégias para que essas finalidades sejam atingidas e contempladas, permitindo que o educando seja qualificado para atuação no mundo do trabalho e saiba como exercer sua cidadania.

Em relação as mudanças ocorridas na sociedade com a utilização das tecnologias, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) aponta que uma das formas de garantir a permanência dos alunos é observar a dinâmica social contemporânea, que é marcada pelo rápido desenvolvimento tecnológico, devendo conhecer essas transformações que atingem diretamente o público jovem e criam um cenário cada vez mais complexo, dinâmico e fluido. (BRASIL, 2018, p. 462).

Na área de Ciências da Natureza, a BNCC explica que além do aprofundamento temático sobre a natureza da Ciência e a realização de investigações científicas, é esperado que os educandos estruturem linguagens argumentativas que permitam se comunicar com diferentes públicos, utilizando mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC), além disso, de acordo com a natureza do ensino médio, os alunos deverão refletir sobre as tecnologias, seus meios de produção, seu papel na sociedade atual e perspectivas para o futuro, coincidindo com a competência 3 de Ciência da Natureza que trata justamente sobre avaliar os conhecimentos científicos e tecnológicos e comunicar as descobertas com o TDIC. (BRASIL, 2018, p. 539).

Nos documentos oficiais que definem como a educação brasileira deveria se estruturar, os filmes e documentários não foram apontados de maneira explícita, a única citação existente é na LDB 1996, artigo 26 e inciso 8º que afirma que a exibição de filmes de produção nacional

constituirá um componente curricular complementar, devendo ser integrado no currículo da escola e obrigatório a sua exibição por no mínimo 2 (duas) horas mensais.

Observando as finalidades e propósitos da escola em uma esfera local, as orientações curriculares para o ensino médio no caderno de Química do estado do Acre (2010, p. 11) trazem alguns propósitos da educação básica no tempo em que vivemos, dentre diversos propósitos apresentados se destaca o de “criar oportunidades para que os alunos conheçam e usem tecnologias de informação e comunicação e que desfrutem de todos os meios de acesso ao conhecimento e bens culturais disponíveis[...]”, se configurando como um compromisso válido quando analisamos o mundo tecnológico e as transformações advindas das tecnologias em um curto período de tempo, atendendo assim ao propósito da escola de ampliar as capacidades e saberes de seus educandos.

Assim sendo, embora os documentos oficiais apresentem uma abordagem pontual acerca da utilização dos filmes e documentários como recurso didático, cabe ressaltar que as tecnologias digitais e as formas de comunicação são como já discutimos anteriormente, pilares para a formação dos estudantes. Por isso, defendemos que, a utilização de filmes e documentários nas salas de aulas e, além disso, acreditamos que a primeira característica de tal abordagem implica numa organização docente, que deve estar alinhada com os objetivos pré-estabelecidos. Santos (2019, p.18), explica que ao fazer uso dos filmes e documentários eles não devem ser apenas ilustrativos, mas sim atender os objetivos pedagógicos formulados pelos docentes, sendo estes objetivos claros e alcançáveis. O docente deve ter um planejamento amplo, que avalie e caracterize situações e que permita a utilização dos mesmos não como forma de entretenimento, mas de forma a promover uma abordagem mais profunda e intrinsecamente relacionada com a temática central.

Napolitano (2003) traz algumas indagações que podem ser ponto central para organização docente, permitindo que os professores utilizem critérios de exclusão e inclusão de filmes nas aulas. Assim, ele destaca “qual o uso possível para este filme” fazendo com que os professores realmente interpretem as possibilidades de aplicação dos filmes, “a que faixa etária e escolar ele é mais adequado” avaliando questões referentes ao intervalo de idades entre seus alunos e o conteúdo programático e “como vou abordar o filme dentro da minha disciplina ou num trabalho interdisciplinar” permitindo a integração de várias áreas de conhecimento em um projeto interdisciplinar, onde cada área pode observar aspectos diferentes e debater em conjunto questões relacionadas com os filmes e documentários.

A faixa etária do seu público-alvo deve ser levada em consideração ao tratamos das escolhas de filmes e documentários, pois de acordo Ferreira (2018, p. 93) os jovens

normalmente costumam ser mais receptivos aos filmes de linguagem mais densa, com uma estrutura narrativa mais complexa. Ao contrário, adolescente com faixa etária de 10 a 14 anos preferem ação, comédia e aventura. Dessa maneira, o gênero do filme pode ser considerado um critério para a escolha do título que será utilizado em aula, enquanto o fator idade interfere especificamente no tipo de discussão que será realizada antes, durante ou após a exibição do filme. O docente ao ser organizar para uma aula com utilização dos filmes/documentários deve, antecipadamente, assistir com paciência e atenção, observando cenas impróprias para exibição, características da linguagem, de forma a perceber se ela atende ao público-alvo e as possibilidades de problematização a partir dos conceitos/conteúdos que pretendem problematizar, realizando, se necessário, ajustes.

Os filmes e documentários apresentam diversas possibilidades de utilização em sala de aula, permitindo integração entre áreas, discussões problematizadoras, apresentação visual de conceitos abstratos, participação e interação entre a turma e diversas outras aplicações. Santos (2019, p. 21) apresenta um pouco sobre as múltiplas metodologias ao utilizar essa tecnologia

O filme, por meio de suas múltiplas linguagens, pode ser empregado como mediador para a aprendizagem de conceitos e leis científicas; assim como para a discussão do contexto histórico de construção da Ciência e de suas ligações com o social, podendo também criar condições de contextualização e problematização em sala de aula. Os filmes podem trabalhar emoções, valores e experiências mediante distintas linguagens: visual, oral, musical e escrita, entre outras. Por meio da trama, da ficção, do enredo (texto fílmico), dos personagens, do lúdico, podem, quando empregados de modo correto, possibilitar momentos de aprendizagem. (SANTOS, 2019, p.21).

A problematização e discussão com questões norteadoras é uma alternativa que pode ser utilizada. No entanto, para serem realizadas de uma maneira que favoreça a aprendizagem, o professor deve propor não apenas um pesquisa casual, com utilização da internet, onde seus alunos utilizam por vezes a prática de copiar e colar o conteúdo sem realizar a leitura, mas atividades que buscam promover a comparação, posicionamentos críticos e reflexivos de seus alunos, ou até mesmo, a reflexão sobre posições pessoais que podem colaborar com a discussão, tornando assim o debate mais amplo e com maior possibilidade de articular as situações do filme/documentário com os processos de ensino e aprendizagem. (BACICH e MORAN, 2018).

Definido como a sétima arte, o cinema se encontra nos mais diversos ambientes no dia de hoje, se diferenciando por sua linguagem própria, pelos aspectos artísticos e por sua possibilidade de utilização, problematização e contextualização em sala de aula. A invenção do

cinema no final do século XIX trouxe algumas modificações importantes no mundo, tornando-se uma representação da sociedade contemporânea e das mudanças ocorridas no século, entretanto, mesmo depois de tantos anos da criação do cinema, ele ainda considerado algo jovial, que movimenta a cultura e constrói interconexões. (FERREIRA, 2018, p. 15). Ao relacionar a possibilidade do uso dos filmes em salas de aula e a cultura do cinema, Ferreira (2018, p. 83) afirma que

Ao considerar, neste livro, o uso escolar do filme para além do objetivismo ou do subjetivismo, pretendemos contemplar a educação do olhar, ou seja, colaborar no desenvolvimento da cultura de assistir a filmes e compreender a linguagem cinematográfica em sua multiplicidade. (FERREIRA, 2018, p. 83).

No que se refere especificamente aos documentários importa destacar que eles apresentam uma estrutura mais robusta, exibindo uma linguagem diferente, apresentando as informações com uma estética distinta e relacionando múltiplos sujeitos. De acordo com Ferreira (2018, p. 101) os documentários são a “representação sobre alguém ou algum acontecimento sob o ponto de vista de uma determinada pessoa ou instituição”, traduzindo em uma modificação na abordagem em sala de aula.

Santos (2018, p. 43), por sua vez, afirma que atividade pautada no documentário deve ser adotada com uma postura diferente por parte dos alunos e professores, sabendo que os alunos devem assistir com seriedade e os professores devem atuar como orientadores tal como “indicar leituras mais ambiciosas, incentivar o aluno a se tornar mais exigente e crítico diante de diferentes contextos (leitura do mundo)”. Além das indicações de leitura mais robustas, o documentário pode ser utilizado para promover a compreensão de diferentes pontos de vistas, pois sabemos que por mais completo que ele seja, ele defende uma ideia que pode ser analisada, refletida e questionada. Napolitano (2003, p. 16) explica que mesmo que o documentário tenha diversas assessorias pedagógicas e aprofunde sobre o tema, o professor não deve partir do princípio de que a abordagem dada pelo documentário é a única possível, se transformando em uma verdade científica, pois mesmo os documentários com objetivo educacional se caracterizam como um gênero que exige um conjunto de escolhas profissionais quando da sua produção.

Outro ponto a ser observado quando da opção por utilizar os filmes e documentários em suas aulas de Ciências diz respeito a linguagem, importa considerar que os filmes possuem a característica marcante de trazer múltiplas linguagens, dentre elas a linguagem visual, oral,

musical, escrita que podem ser objeto de reflexão e problematização a depender dos objetivos estabelecidos quando de sua escolha. Sobre essa questão Ferreira (2018, p. 83) indica que:

ao considerar o uso escolar do filme para além do objetivismo ou do subjetivismo, pretendemos contemplar a educação do olhar, ou seja, colaborar no desenvolvimento da cultura de assistir a filmes e compreender a linguagem cinematográfica em sua multiplicidade. (FERREIRA, 2018, p. 83).

Da mesma forma, além da preocupação com a linguagem, exibida nos filmes e documentários, a articulação do conteúdo com a questão problematizada pelo filme é fundamental e, por isso, deve ser realizada com criticidade pedagógica visando a formação de estudantes com atitudes reflexivas. Por isso, quando o docente analisa um filme e/ou documentário para utilizar com finalidade pedagógica ele deve atentar para as possibilidades de promoção dos processos de ensino e aprendizagem para a partir deles planejar suas aulas, de forma que eles possam se tornar um facilitador desta prática pedagógica viabilizando a problematização e apropriação do conhecimento científico. (SANTOS, 2019).

No Ensino de Química, a construção das práticas pedagógicas que permitam aos alunos refletirem sobre o ambiente em que estão inseridos, as transformações energéticas, a matéria-prima para indústria e o descarte correto de materiais, por exemplo, trazem múltiplas possibilidades de abordagem e problematização, podendo ser articulados com a exibição de filmes e documentários. Napolitano (2003, p. 18) explica que ao fazermos uso dos filmes e documentários devemos considerar em relação aos processos de ensino e aprendizagem escolar aspectos sobre o currículo/conteúdo, as habilidades/competências e os conceitos. O currículo se associa a maneira que podemos abordar determinados conteúdos a partir dos filmes/documentários. As habilidades e competências pressupõe o desenvolvimento de leituras avançadas, criatividade artística ou capacidade crítica-cultural e devem ser realizadas de maneira orientada. Por fim, os conceitos tratam dos argumentos, dos roteiros e das situações que estão direta ou indiretamente ligadas aos filmes e documentários escolhidos.

Os filmes e documentários apresentam grandes possibilidades de utilização em sala de aula e podem, sem dúvida, promover o desenvolvimento de processos de ensino e aprendizagem mais dinâmicos, interativos, criativos e significativos. No entanto, existem algumas dificuldades que precisam ser consideradas. A primeira, apresentada por Bacich e Moran (2018, p. 234), diz respeito ao fato de que a utilização de tecnologias digitais em situações de ensino e aprendizagem não é uma ação que ocorre de um dia para outro e, por isso, é necessário adequar-se à realidade inserida. Uma segunda questão refere-se à utilização dos filmes não

apenas como entretenimento, mas sim como tema potencial para a problematização de uma temática/conteúdo e, por isso, propulsor dos processos de ensino e aprendizagem.

Assim sendo, ressaltamos mais uma vez que a finalidade deste trabalho é investigar a possibilidade da utilização mais dinâmica e com uma abordagem problematizadora dos filmes e documentários em salas de aula, trazendo a contextualização dos conteúdos com a natureza da ciência, bem como valorizar a problematização dos conteúdos que serão abordados, permitindo, desta maneira, que os filmes e documentários possam se configurar como recursos que promovam o engajamento dos alunos, proporcionando a apropriação de conteúdos de química e conceitos relacionados a natureza da Ciência.

Em síntese, é possível afirmar que a utilização de filmes e documentários quando adequadamente planejada pode enriquecer a prática pedagógica, viabilizando o desenvolvimento de habilidades e competências, a problematização da natureza da Ciência e do mundo que nos cerca e, além disso, e apropriação de conceitos/conteúdos de Química.

No desenvolvimento das atividades propostas, é esperado que aos alunos possam potencializar a compreensão referente aos conteúdos abordados, interagindo e participando das discussões promovidas, visando uma aprendizagem ativa. Além disso, acredita-se no potencial da utilização de filmes/documentários como possibilidade para que aumentar o engajamento dos estudantes e, da mesma forma quando das reflexões pertinentes às possibilidades de contextualizar os conteúdos de Química com aspectos da natureza da Ciências e destes com situações do cotidiano. Para isso, entendemos que o momento da discussão é essencial para a consolidação dos processos de ensino e aprendizagem, pois, será por meio das ideias apresentadas pelos alunos que poderemos refletir sobre os aspectos referentes, como dito anteriormente, ao próprio conteúdo de química, a natureza da ciência e as possibilidades de criticamente se apropriar deles para resolver ou compreender situações do cotidiano.

### **CAPÍTULO III: TRAJETÓRIA METODOLÓGICA**

Neste capítulo, o leitor encontrará aspectos vários que caracterizam a trajetória metodológica que constituiu a presente pesquisa. Nele trazemos elementos sobre a abordagem do trabalho, nossos sujeitos e os critérios de escolha, os instrumentos de coleta e sistematização dos dados e elementos da organização do produto educacional.

De antemão, destacamos que se trata de uma pesquisa prioritariamente qualitativa, desenvolvida com estudantes da 1ª Série do ensino médio, do Colégio Estadual Barão do Rio Branco. Além disso, cabe ressaltar que ela foi pensada com o intuito de garantir a adequada problematização de nosso problema de pesquisa: “De que forma a utilização de filmes e documentários em salas de aula de Química pode promover a abordagem de conteúdos a partir da consideração da natureza da ciência?” e seus desdobramentos (a) Quais as possibilidades da utilização de filmes e documentários para promover a abordagem de conteúdos em contexto escolar? (b) Como ocorre a problematização da natureza da ciência, por meio de prática pedagógica com filmes e documentários? (c) Possibilidades e limitações da utilização de filmes e documentários para abordar conteúdos e a natureza da Ciência?

#### **3.1 Abordagem de Pesquisa, sujeitos de pesquisa, instrumentos de coleta e sistematização de dados**

A abordagem desta pesquisa é de cunho prioritariamente qualitativo, já que os dados coletados para responder ao nosso objeto de estudo são característicos das pesquisas qualitativas, pois sua interpretação e análise se constituem como algo próximo que permite refletir, por exemplo, sobre as percepções, compreensões dos sujeitos. Isto posto, destacamos que, segundo Minayo (2012, p.622),

Fazer ciência é trabalhar simultaneamente com teoria, método e técnicas, numa perspectiva em que esse tripé se condicione mutuamente: o modo de fazer depende do que o objeto demanda, e a resposta ao objeto depende das perguntas, dos instrumentos e das estratégias utilizadas na coleta dos dados. À trilogia acrescento sempre que a qualidade de uma análise depende também da arte, da experiência e da capacidade de aprofundamento do investigador que dá o tom e o tempero do trabalho que elabora. (MINAYO, 2012, p. 622).

Diante disso, destacamos que a abordagem qualitativa necessita que o pesquisador esteja a frente do processo investigativo e que aprofunde os dados obtidos para que

fidedignidade seja atingida. Para que isso ocorra, Minayo (2012, p. 625) propõem alguns passos: (a) o primeiro, é o de analisar a teoria, o método e as técnicas adequadas para sua pesquisa; (b) depois, considerar o envolvimento e a participação do pesquisador durante todo o processo, seguidos pela triangulação interna da própria abordagem, passando para a validação dos dados e observando relatos que contradigam as propostas de investigação e , por fim, (c) temos a fidedignidade aos vários pontos de vista, fugindo da ideia de verdade única.

Os sujeitos da pesquisa são alunos do Ensino Médio do Colégio Estadual Barão do Rio Branco. Dentre os fatores que determinaram nossa de escolha estão os seguintes: (a) trata-se de um colégio localizado numa região central da cidade, o que garante o atendimento de alunos dos mais diferentes bairros, com realidades sociais diferentes; (b) O Colégio Barão do Rio Branco traz ainda a característica de ser a maior escola da cidade em relação a quantidade de alunos no ensino médio, possibilitando a maior participação dos sujeitos. Em 2021, segundo o Censo escolar, o total de alunos matriculados no ensino médio era de 1200. Sendo que destes, aproximadamente 500 alunos frequentavam a 1ª série e, por sua vez, atendidos por três professores que ministravam aulas da disciplina de Química. Por ocasião da coleta de dados, destaca-se que 210 estudantes, da 1ª série, participaram das atividades propostas, divididos em grupos distintos, de acordo com o interesse demonstrado pelo filme/documentário que estava sendo exibido.

A implementação do Novo Ensino Médio no Colégio Estadual Barão do Rio Branco já ocorre desde 2021, entretanto, um dos pontos de atenção é a redução da carga horária da disciplina de Química na 1ª série, passando a apenas 01 hora-aula semanalmente. Algumas possibilidades de estudo na área da Ciências da Natureza surgem como as rotas de aprofundamento e as disciplinas eletivas, permitindo que os docentes interajam e colaborem nas diferentes áreas, por meio de projetos.

Nossa intenção foi de envolver apenas alunos da 1ª série do Ensino Médio, justamente porque a carga horária da disciplina de Química teve redução e, além de desenvolver o trabalho de pesquisa, pudemos, de certa forma, garantir aos educandos um maior contato com os conteúdos durante a realização das atividades. A pesquisa foi desenvolvida seguindo algumas etapas, que serão apresentadas a seguir:

### **3.1.1 Filmes e documentários escolhidos**

Inicialmente foi realizado um levantamento com os filmes que poderiam ser utilizados para a problematização no ensino de Química, considerando o plano de curso do Novo Ensino

Médio do Estado do Acre para a 1ª série, observando as competências e habilidades que foram desenvolvidas no decorrer do ano letivo, em especial no 3º e 4º bimestre de 2022, tais como os objetos de conhecimento relacionados. Considerando a proposta de problematização dos conteúdos de Química a partir da exibição de filmes ou documentários, a seguir estão listados os filmes que foram utilizados para a pesquisa:

1. O filme **Não Olhe para Cima** (2021) traz em seu roteiro uma crítica sobre o negacionismo da Ciência, as relações existentes entre a mídia e o público e o papel do cientista como divulgador da mesma. As questões problematizadoras são sobre o papel das mídias de comunicação na apresentação dos científicos e na credibilidade da ciência frente a uma sociedade negacionista.

A discussão foi pautada na competência 3 da BNCC na área de Ciências da Natureza que fala sobre as aplicações do conhecimento científico, a linguagem específica da área e a comunicação de descobertas para públicos variados, dentre as habilidades podemos pontuar as EM13CNT302 e EM13CNT303 que tratam especificamente na interpretação de textos e na comunicação com diferentes públicos.

2. **O menino que descobriu o vento** (2019) apresenta a história de um menino que por diversas situações socioeconômicas vive em um vilarejo em situação de escassez de comida e água e é levado a desenvolver uma técnica de produção de energia eólica. As questões problematizadoras que podemos abordar com o filme é sobre o conceito de energia, resolução de problemas sociais que levam a produção de novas tecnologias, mostrando como a ciência pode modificar uma realidade local.

Utilizando como base as competências e habilidades da BNCC, a competência específica 1 se relaciona com a temática abordada, trazendo questionamento sobre os fenômenos naturais e processos tecnológicos para propor ações individuais ou coletivas para melhorar as condições de vida, em âmbito local, regional ou global, se relacionando também com a habilidade EM13CNT106 que avalia as tecnologias e possíveis demandas que envolvem geração de energia, considerando a disponibilidade de recursos.

3. **Chernobyl: O Filme – Os Segredos do Desastre** (2021) neste filme podemos acompanhar as consequências da explosão da usina nuclear de Chernobyl, focando nos profissionais que atuaram na linha de frente do acidente, evitando assim que o desastre fosse ainda maior.

A competência 1 da área de Ciências da Natureza se relaciona com a questão problematizadora abordada no filme que trata sobre os analisar os fenômenos naturais e processos tecnológicos, se assemelhando mais especificamente com a EM13CNT104 que explica os prejuízos de diferentes materiais e produtos a saúde humana, avaliando sua composição, toxicidade e reatividade.

4. **Wall-E** (2008) filme de animação que traz como cenário o mundo no ano de 2700, mostrando o planeta terra sem humanos, sendo dominado por lixos e robôs. O personagem principal Wall-E é um robô responsável por reciclar entulhos provenientes das atividades humanas, apresentando desta maneira questões referentes ao acúmulo de lixo, poluição, desmatamento e alto consumismo.

A BNCC indica a competência específica 1, que trata sobre a análise dos fenômenos naturais e os processos tecnológicos para assim propor ações individuais e coletivas visando a melhoria da qualidade de vida. A habilidade EM13CNT101 também é utilizada de base para a escolha do filme, visto que ela se refere a utilização consciente dos recursos naturais e da preservação da vida em todas as formas.

5. **Radioativo** (2019) filme que retrata a biografia de Marie Curie, cientista responsável pelo estudo da radioatividade e descoberta de dois elementos químico, mostrando o percurso de ser a primeira mulher a conquistar um prêmio Nobel e sua relação com a sociedade. No filme são apresentados as possibilidades e consequências que a radiação trouxe, revolucionando ao mesmo tempo a medicina e as armas nucleares, trazendo um panorama com trechos referentes as bombas nucleares, a utilização da radioterapia para o tratamento do câncer e o acidente na usina nuclear de Chernobyl.

O filme se relaciona com a competência específica 1 da BNCC, com a habilidade EM13CNT103 sobre a utilização dos conhecimentos sobre a radiação para avaliar suas potencialidades e riscos de sua aplicação em equipamentos do uso do cotidiano.

6. **O brilho da morte: 30 anos do céσιο 137 (2017)** documentário produzido em memória aos 30 anos do acidente ocorrido em Goiânia com o Césio 137, trazendo as vítimas dos acidentes para relatar na íntegra como aconteceram os fatos e as consequências físicas e psicológicas no decorrer dos anos. No documentário foi salientada a irresponsabilidade dos órgãos competentes na descarte dos rejeitos radioativos e tentativa de esconder o caso para a imprensa e moradores da região.

Como já abordado anteriormente, a competência específica 1 da BNCC se relaciona com a temática abordada sobre no que se refere as relações entre matéria e energia, associada a habilidade EM13CNT104 que busca avaliar os benefícios e os riscos à saúde no que se refere a reatividade dos diferentes materiais, propondo soluções para o descarte responsável.

### **3.1.2 Divulgação da atividade e organização das sessões**

Em seguida, foi organizado o material de divulgação (apêndices A a G) da atividade que foi denominada Ciência em Tela, possibilitando assim exibir um material visual de todas as informações necessárias para os sujeitos participantes da pesquisa. Neste material apresentamos informações referentes ao filme, o local da atividade, data, horário, duração e link para a inscrição.

Ao realizarmos a apresentação do projeto na escola, recebemos o convite para estabelecermos uma parceria, em que os próprios professores que aderissem ao projeto levariam seus alunos no horário escolar para as sessões de cinema, permitindo que tivéssemos uma adesão maior de participantes e que a escola participasse ativamente desta atividade. A escola propôs alguns ajustes, de forma que, por exemplo, não utilizássemos o filme “Chernobyl: Os Segredos do Desastre”. O critério de escolha dos filmes foi de responsabilidade compartilhada com a escola em decorrência das atividades que estavam sendo desenvolvidas em sala de aula pelos professores que concordaram com a participação dos estudantes nas sessões. Por isso, em alguns casos, para atender tais necessidades um mesmo filme foi exibido em duas sessões, no período da manhã e tarde.

Estando todos de acordo, definimos, então, que as sessões seriam realizadas nos dias 09, 10 e 11 de novembro de 2022 nos turnos matutino e vespertino, com a participação de todas as turmas da primeira série do ensino médio do Colégio Estadual Barão do Rio Branco, sendo a escolha das datas, para cada sessão, compartilhada entre a escola e pesquisador.

Ao realizar a parceria com a escola a atividade passou a contar com a participação de professores de diferentes componentes curriculares, dentre eles destacam-se: Língua Portuguesa, Projeto de vida, Matemática, Inglês que acompanharam seus alunos na participação das atividades, como sujeitos de pesquisa, e utilizaram os filmes para contextualização de conteúdos em suas aulas.

Por fim, cabe destacar que seguimos as regras de ética para pesquisa e todos os sujeitos assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (apêndice H), indicando desta maneira sua participação de maneira autônoma, consciente, livre e esclarecida. Os alunos, sujeitos desta pesquisa, que participaram das oficinas, receberam uma declaração emitida pelo Grupo de Estudos e Pesquisas em Ensino de Ciências do Acre (Gepecac) e pelo Grupo PET – Conexões de Saberes: Comunidades Indígenas. A apresentação dos filmes e documentários ocorre como possibilidade para a partir dos resultados obtidos podermos então organizar nosso Produto educacional e disponibilizar, se conveniente, aos docentes da Educação Básica e/ou Ensino Superior, um material com sugestões de filmes e documentários que podem ser utilizados em sala de aula para problematizar conteúdos de Química considerando a natureza da ciência.

### **3.1.3 Da elaboração do instrumento preliminar e final**

O instrumento preliminar foi organizado em duas partes: na primeira, apresentaremos questões que nos permitirão identificar o perfil dos estudantes, tais como gênero e idade. Na segunda parte, as questões problematizam, a partir do filme/documentário, conteúdos de Química e questões sobre a natureza da Ciência.

O instrumento final, por sua vez, apresentou a segunda parte e, além disso, algumas questões que nos permitiram avaliar a dinâmica da atividade, ou seja, aspectos da aceitação, ou não, da utilização de filmes em aulas. Como dito anteriormente, foi aplicado assim que encerramos a sessão de cinema. Ambos foram disponibilizados, aos sujeitos de pesquisa, de forma impressa, vejamos:

#### **Instrumento preliminar**

- 1) Gênero:
- 2) Idade:
- 3) Bairro que reside:
- 4) Gosta de assistir filmes?
- 5) Com que frequência assiste filmes?  
( ) Até 1 no mês   ( ) De 2 a 5 no mês   ( ) Mais de 5 no mês
- 6) Onde costuma assistir filmes:  
( ) Casa      ( ) Cinema      ( ) Escola
- 7) O que você entende por Ciência?
- 8) Você acha possível aprender química assistindo filmes/documentários?

Sim  Não

Se sim, nos conte o que já aprendeu assistindo filmes.

9) Por que resolveu participar deste encontro/atividade?

10) Já ouviu falar de método científico?

Se sim, nos conte o que você sabe.

11) Em quais espaços você acha possível fazer ou aprender Ciência?

### **Instrumento final**

1) Você acha possível aprender Ciência com filmes/documentários? Por quê?

2) Qual objetivo do filme/documentário que assistimos?

3) O que de científico você viu neste filme ou documentário?

4) Após assistir o filme/documentário você se sente à vontade para falar sobre o conteúdo que ele abordou?

Se sim, fale um pouco

5) Você acredita que fatores externos, tais como os relatados no filme que acabamos de assistir influenciam na construção do conhecimento científico? De que maneira?

6) Relate aspectos da construção do conhecimento científico presentes no filme que assistimos.

7) Fale sobre o que você consegue identificar de Química no filme que assistimos.

8) Como o filme/documentário que acabamos de assistir nos permite pensar as ações cotidianas que desenvolvemos?

9) O que podemos mudar das nossas práticas do dia a dia a partir do que o filme/documentário que assistimos nos apresentou?

10) Avalie as questões abaixo numa escala de ZERO a DEZ (lembre-se que quanto mais próximo do ZERO mais insatisfatório e quanto mais próximo do DEZ mais satisfatório)

Você gostou do filme/documentário assistido?

0  1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

Ao assistir ao filme/documentário você aprendeu algo sobre Ciência?

0  1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

O uso de filmes/documentários tornou o encontro mais interessante?

0  1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

Você acredita que filmes/documentários em aula poderiam auxiliar na aprendizagem de conteúdos?

( ) 0 ( ) 1 ( ) 2 ( ) 3 ( ) 4 ( ) 5 ( ) 6 ( ) 7 ( ) 8 ( ) 9 ( ) 10

### 3.1.4 Da sistematização dos dados coletados

A sistematização dos dados coletados, por meio das questões descritivas, apresentadas na segunda parte do instrumento preliminar e final, foi realizada com o auxílio do software IRaMuTeQ. Um software gratuito IRaMuTeQ (*Interface de R pour les Analyses Multidimensionnelles de Textes et de Questionnaires*) que é caracterizado pela análise estatísticas de dados textuais. Pelas diferentes possibilidades de análise, interface simples e compreensível, e, sobretudo por seu acesso gratuito, tem sido amplamente utilizado nos estudos das ciências humanas e sociais, que tem o conteúdo simbólico proveniente dos materiais textuais como uma fonte importante de dados de pesquisa. (CAMARGO e JUSTO, 2016).

Em relação as etapas de pesquisa e a utilização do software IRaMuTeQ, Souza et al (2018, p. 6) apresenta a importância do pesquisador e da análise dos dados

Ressalta-se que todas as etapas da pesquisa requerem seriedade e conhecimento, o que perpassa pela escolha da abordagem de pesquisa qualitativa e pela qualidade do instrumento para efetuar a entrevista na coleta dos dados, para que, a confecção do corpus possibilite um melhor processamento e apresentação das classes. Neste sentido, o pesquisador continua sendo o condutor da pesquisa, e seu papel é valorizado pelo software IRaMuTeQ, o qual possibilita a interpretação dos resultados já processados com rigor científico. O comprometimento com a pesquisa qualitativa e o seu impacto social é de grande responsabilidade, e o pesquisador é um dos seus protagonistas ao produzir conhecimento de qualidade. (SOUZA, et al, 2018, p. 6)

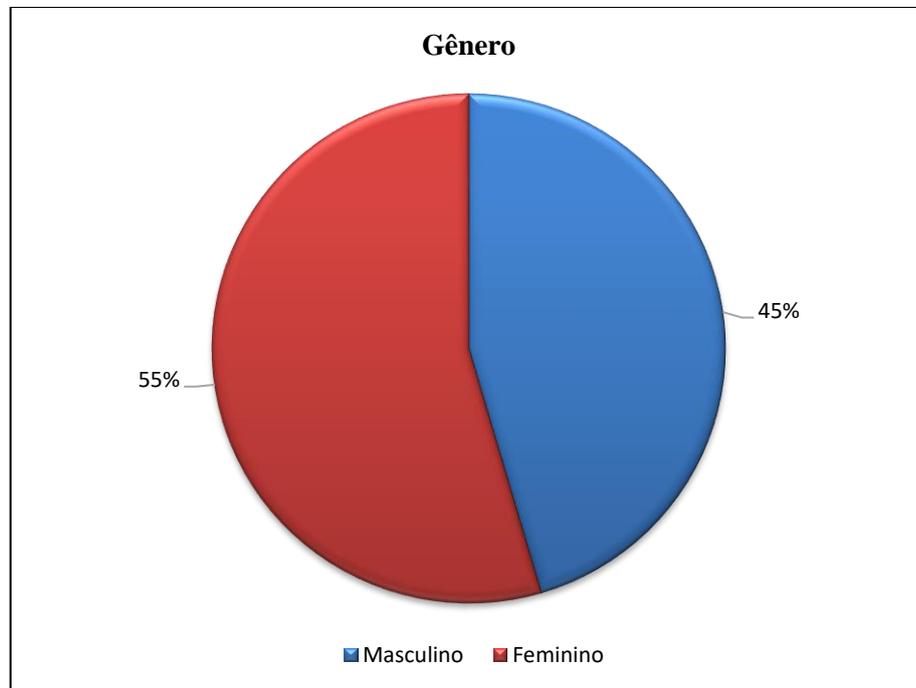
O software IRaMuTeQ caracteriza-se como um apoio na condução desta pesquisa, mantendo o compromisso com a seriedade e fidedignidade dos dados coletados, estabelecendo relações entre as informações coletadas e a temática central da pesquisa.

### 3.2 Do perfil dos sujeitos de pesquisa

A pesquisa contou com a participação de 210 estudantes das diferentes turmas do primeiro ano do Ensino Médio, turnos matutino e vespertino. Optamos por apresentar o perfil do sujeito neste espaço tendo em vista que, a nosso ver, estes dados não se aproximam da nossa questão de pesquisa, mas apenas da nossa intenção de apresentar de forma mais claro ao leitor quem foram os sujeitos envolvidos no trabalho. Por isso, os gráficos que apresentamos a seguir

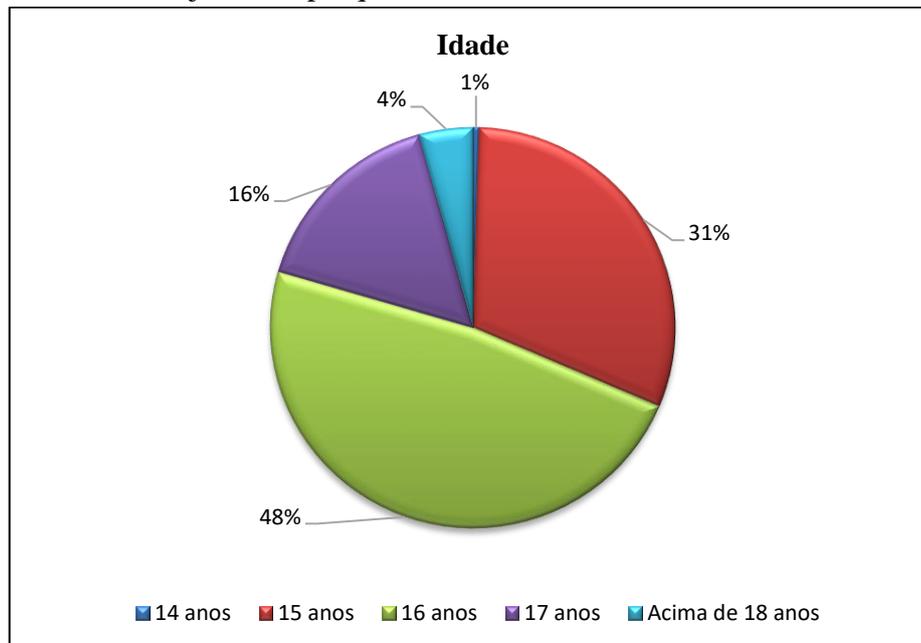
permitem identificar aspectos sobre o gênero e a faixa etária dos participantes, bem como sobre algumas preferências que eles possuem em relação aos filmes que assistem (se assistem).

**Gráfico 01:** Gênero dos sujeitos da pesquisa



Fonte: Autora, 2023.

**Gráfico 01:** Idade dos sujeitos da pesquisa



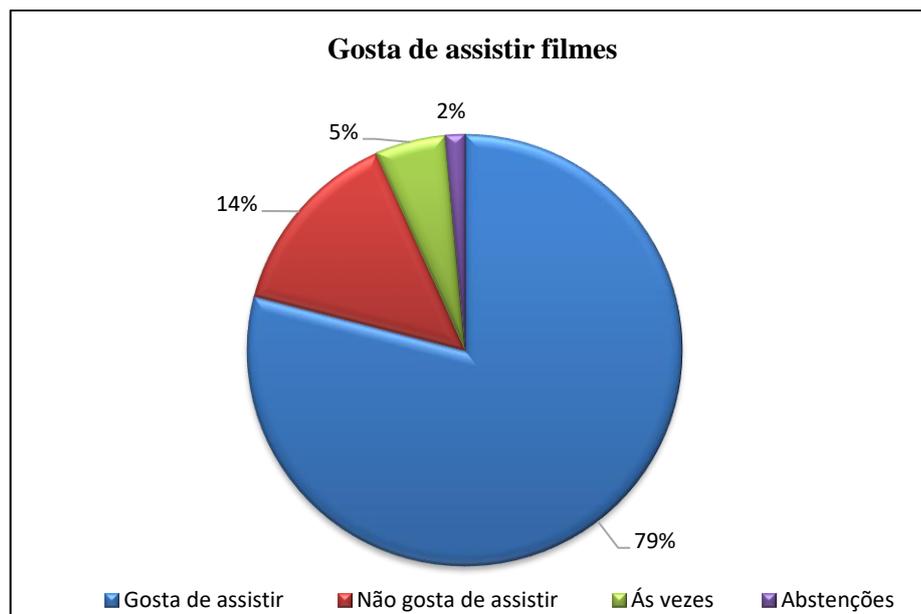
Fonte: Autora, 2023.

Observando os dados obtidos, é possível identificar que a maioria dos sujeitos da pesquisa são do gênero feminino, com suas idades oscilando de 14 anos a acima de 18 anos. De

acordo com o panorama da distorção idade-série no Brasil (2018), produzido pelo Fundo das Nações Unidas pela infância (UNICEF), a idade adequada para cursar a 1ª série do ensino médio é de 15 anos, explicando que uns dos maiores índices de distorção se encontra justamente no início do ensino médio, devido a fatores relacionadas a transição do percurso escolar. Essa distorção ao longo do ensino médio acaba sendo diluída, mas não é resolvida a situação, o índice diminui devido a desistência dos alunos que se encontram em atraso ou seu encaminhamento à Educação de Jovens e Adultos. Analisando a relação idade-série, dos sujeitos de pesquisa, é possível verificar que grande parte, quase 70%, apresenta distorção idade-série com idades de 16, 17, 18 ou acima de 18 anos.

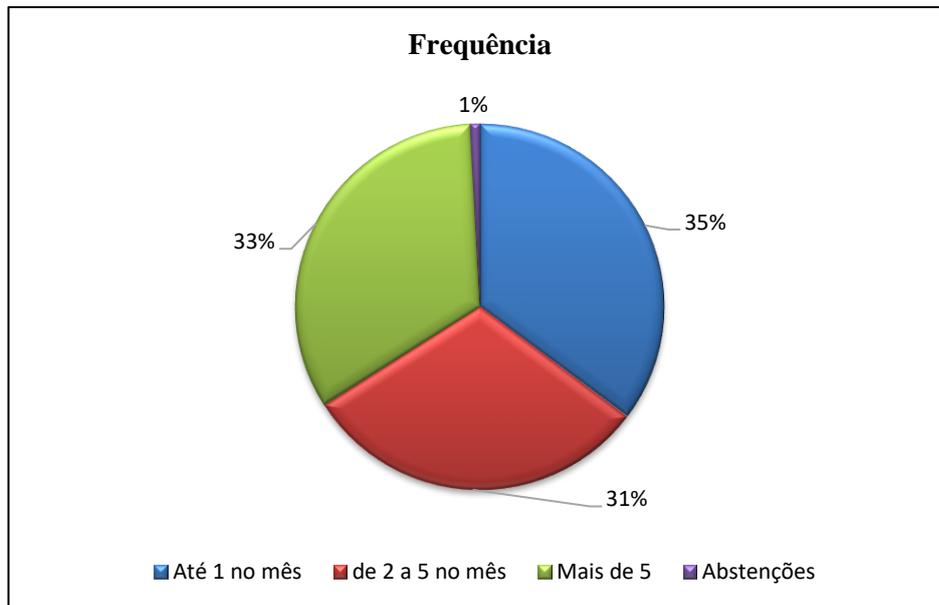
Se compararmos os dados locais, do Estado do Acre, com os apresentados pelo Censo Escolar de 2022, percebemos que o Brasil possui uma distorção idade-série de 24,2% na 1ª série do ensino médio, já, no caso específico do estado, o percentual tem um aumento significativo para 33,9% e, de forma mais específica ainda, no caso dos sujeitos de pesquisa, o índice é maior ainda e deve ser objeto de análise se pensarmos que os estudantes que participaram da pesquisa, e representam tal situação, frequentam uma escola localizada na região central da capital do estado, onde, supostamente, as dificuldades são menores do que as enfrentadas por estudantes da periferia, ou ainda, de municípios isolados e da zona rural.

**Gráfico 03:** Porcentagem dos participantes que gostam de filmes



Fonte: Autora, 2023.

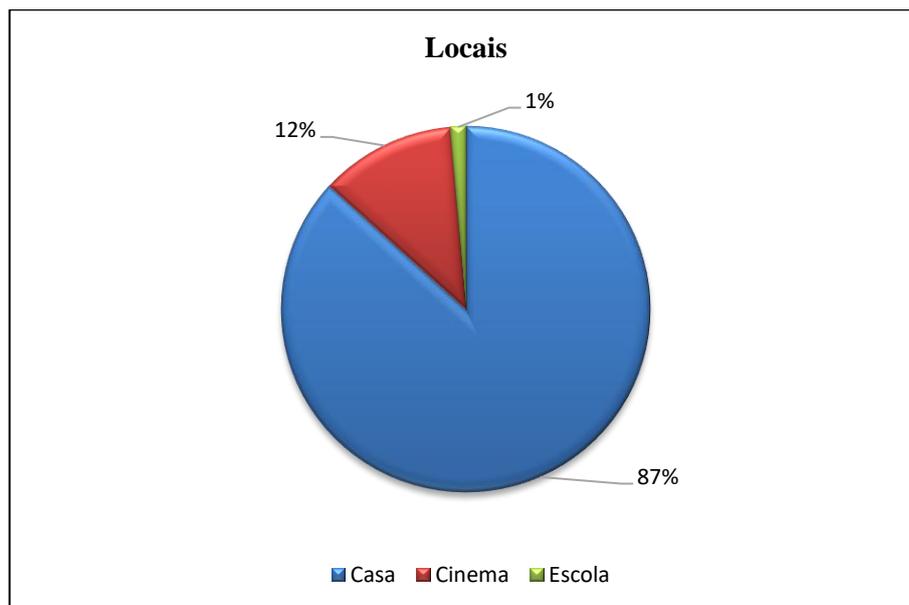
**Gráfico 04:** Frequência em que os alunos assistem filmes e documentários



**Fonte:** Autora, 2023.

Em se tratando especificamente sobre questões relacionadas ao tema de nossa pesquisa é possível perceber que, Gráfico 03, a grade maioria, 79%, dos estudantes gosta de assistir filmes. Entretanto, no Gráfico 04, os dados de frequência apontam uma certa contradição, uma vez que 35% assistem até um filme por mês. Assim sendo, parece-nos existe uma diferença entre gostar de assistir e ter acesso ou dedicar tempo para tal atividade.

**Gráfico 05:** Locais em que os participantes assistem filmes e documentários

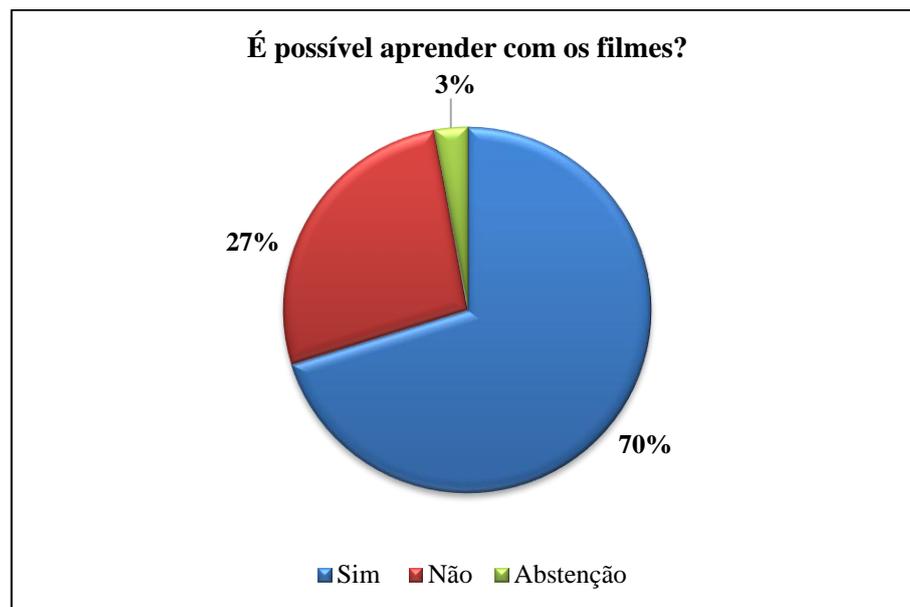


**Fonte:** Autora, 2023.

O Gráfico 05 apresenta as respostas obtidas para o local onde assistem filmes, temos, nesse caso, a predominância da indicação de “em casa”, seguido de um índice baixo de alunos que frequentam o cinema. Talvez um dos motivos esteja atrelado às condições financeiras que inviabilizam o acesso ao cinema, ou mesmo, a popularização das plataformas de streaming que permitem acesso aos filmes de qualquer localidade, necessitando apenas de um aparelho com acesso à internet.

Além disso, em 2018, segundo IBGE (2018), 39,9% das pessoas moravam em municípios sem, ao menos, um cinema. A falta de acesso potencial a esse e a outros equipamentos culturais, varia por sexo, cor ou raça, grupo de idade e nível de instrução. Em relação aos grupos de idade, crianças e adolescentes ilustravam o pior cenário: 43,8% das pessoas até 14 anos viviam em municípios sem cinema, situação frequente no Estado do Acre, posto que, encontramos salas de cinema apenas em Rio Branco, e ressalta-se centralizadas num único espaço, e em Cruzeiro do Sul, a segunda maior cidade do Estado.

**Gráfico 06:** Indagação sobre a possibilidade de aprender com filmes



**Fonte:** Autora, 2023.

Por fim, no Gráfico 06, temos os dados que indicam o que os estudantes, sujeitos de pesquisa, pensam sobre a possibilidade de aprendizagem de conteúdos escolares a partir da utilização de filmes. Nota-se que, nesse caso, um percentual significativo, 70%, acreditam ser possível. Tal resultado refletiu, sem dúvida, na aceitação e participação dos mesmos na atividade proposta.

## CAPÍTULO IV: DADOS COLETADOS E ANÁLISES POSSÍVEIS

A organização do capítulo IV se caracteriza como um espaço de apresentação dos resultados obtidos para questionamentos específicos sobre nossa questão de estudo, visando identificar o problema de pesquisa e seus desdobramentos e a viabilidade do produto educacional que pretendemos disponibilizar aos professores da Educação Básica e/ou Ensino Superior. Dessa forma, o capítulo estará organizado da seguinte forma:

Na seção 4.1 apresentaremos as percepções preliminares dos sujeitos a partir das questões que compuseram o instrumento preliminar: (7) O que você entende por Ciência? e (11) Em quais espaços você acha possível fazer ou aprender Ciência? Neste caso, nosso *corpus empírico* se organiza a partir da fala de todos os nossos sujeitos de pesquisa e se apresenta nas Figuras 01 e 02.

Depois, na seção 4.2, teremos os dados provenientes das questões que compuseram o instrumento preliminar e final respectivamente, vejamos: (8) Você acha possível aprender química assistindo filmes/documentários? Se sim, nos conte o que já aprendeu assistindo filmes e (1) Você acha possível aprender Ciência/química com filmes/documentários? Por quê?

Organizados neste primeiro bloco questões que apresentam questionamento similares, entretanto aplicados em momentos diferentes. A seção 4.2 também contém questões referentes ao método científico e observações realizadas pelos participantes, utilizando questões do instrumento preliminar e final, de acordo com a sistematização a seguir: (10) Já ouviu falar de método científico? Se sim, nos conte o que você sabe e (3) O que de científico você viu neste filme ou documentário? Nesse caso, novamente, as Figuras apresentam a sistematização das respostas de todos os sujeitos da pesquisa.

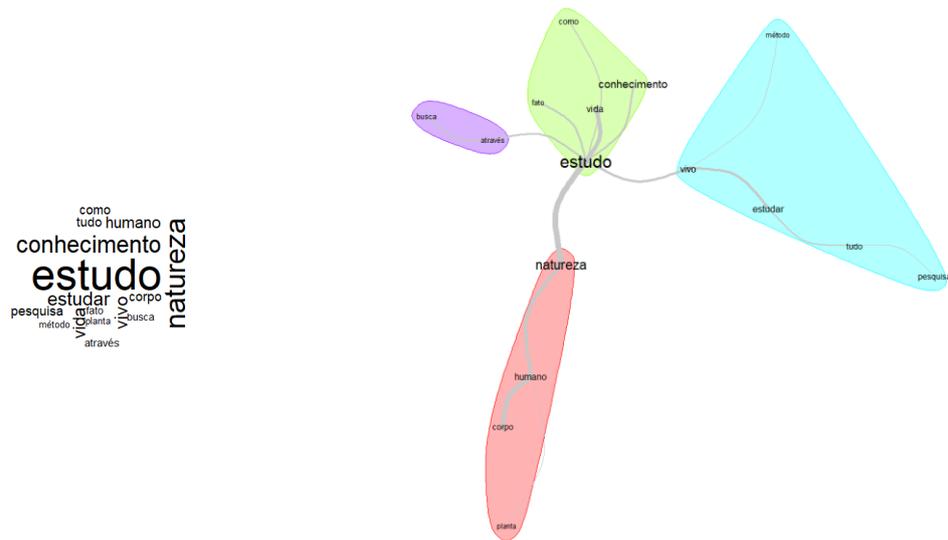
Por fim, na seção 4.3, teremos a apresentação das respostas obtidas para as questões apresentadas no instrumento final. Assim, as figuras apresentam a sistematização das respostas obtidas em cada sessão de cinema, ou seja, a partir ou no contexto de cada filme/documentário: (2) Qual objetivo do filme/documentário que assistimos? (4) Após assistir o filme/documentário você se sente à vontade para falar sobre o conteúdo que ele abordou? Se sim, fale um pouco. (5) Você acredita que fatores externos, tais como os relatados no filme que acabamos de assistir influenciam na construção do conhecimento científico? De que maneira? (6) Relate aspectos da construção do conhecimento científico presentes no filme que assistimos. (7) Fale sobre o que

você consegue identificar de química no filme que assistimos. (8) Como o filme/documentário que acabamos de assistir nos permite pensar as ações cotidianas que desenvolvemos? (9) O que podemos mudar das nossas práticas do dia a dia a partir do que o filme/documentário que assistimos nos apresentou? Importante destacar que as respostas obtidas nestas questões, a nosso ver, permitiram efetivamente a identificação de aspectos referentes ao nosso problema de pesquisa, qual seja: de que forma a utilização de filmes e documentários em salas de aula de Química pode promover a abordagem de conteúdos a partir da consideração da natureza da ciência? Além disso, também nos auxiliarão a compreender aspectos dos seus desdobramentos: Quais as possibilidades da utilização de filmes e documentários para promover a abordagem de conteúdos em contexto escolar? Como ocorre a problematização da natureza da ciência, por meio de prática pedagógica com filmes e documentários? Possibilidades e limitações da utilização de filmes e documentários para abordar conteúdos e a natureza da Ciência?

#### **4.1 Percepções preliminares dos sujeitos sobre o entendimento e os espaços para aprender e fazer Ciências**

Ocuparemos esse espaço para apresentar o entendimento de Ciência e os espaços nos quais a Ciência pode ser aprendida ou produzida, de acordo com as vozes dos nossos sujeitos. Considerando a necessidade de um aprofundamento e de uma visão geral, as respostas dos 210 participantes foram sistematizadas em nuvem de palavras e grafos de similitude, permitindo identificar os termos que aparecem com maior recorrência e as relações que se estabelece entre as palavras.

**Figura 01:** O que você entende por Ciência?

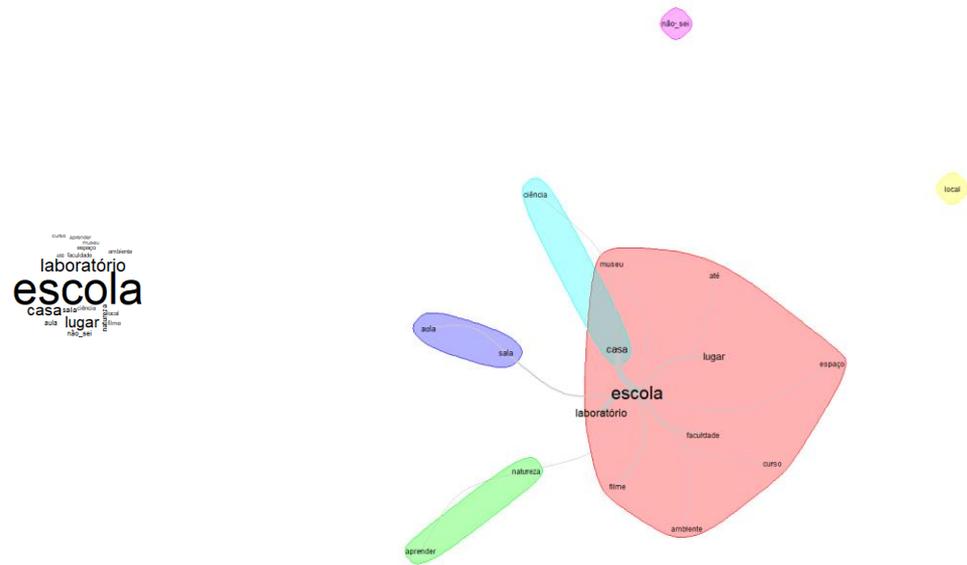


**Fonte:** Autora, 2023.

A figura 01 apresenta a nuvem de palavras e o grafo de similitude com as informações referentes ao entendimento dos sujeitos sobre Ciência, possibilitando desta maneira uma percepção dos conhecimentos prévios referentes ao tema. Assim sendo, cabe destacar que as palavras que aparecem com maior destaque na nuvem de palavras são **estudo**, **conhecimento**, **natureza**, o que indica que, de alguma maneira, os sujeitos relacionam tais palavras com a definição e o entendimento de Ciência.

No grafo de similitude, por sua vez, temos a palavra **estudo** centralizada, interligando quatro blocos que se relacionam. O termo **estudo** tem uma ligação direta com **natureza** que faz conexão com as palavras **humano**, **corpo** e **planta**. Desta maneira, podemos apreender que para os sujeitos da pesquisa a Ciência é o estudo da natureza que compõe conhecimentos voltados para o corpo humano e as plantas. Em seguida, a palavra **estudo** faz uma conexão com **vivo**, que se subdivide em **método** e **estudar**, seguidos pelas palavras **tudo** e **pesquisa**. Essa conexão de termos traz a compreensão que os sujeitos entendem que a Ciência é o estudo do que é vivo, utilizando os métodos e realizando pesquisa. A palavra **estudo** se conecta com as palavras **através** e **busca**, indicando, possivelmente, uma relação direta entre estudo, através da busca e resolução de questões. Por fim, o último bloco mostra uma série de palavras que se interligam com **estudo**, sendo elas **vida**, **fato**, **conhecimento** e **como**, indicando a abrangência dos estudos da Ciência, trazendo novamente o aspecto da vida como campo de estudo e conhecimentos diversos envolvidos da Ciência.

**Figura 02:** Em quais espaços você acha possível fazer ou aprender Ciência?



**Fonte:** Autora, 2023.

A figura 02, da mesma forma que a anterior, apresenta a sistematização das respostas dos 210 sujeitos da pesquisa. Nesse caso, a questão era referente aos lugares que é possível aprender ou fazer Ciência. A análise da nuvem de palavras nos permite perceber que os termos com maior recorrência e as relações estabelecidas, no grafo de similitude, se dão da seguinte forma: na nuvem de palavras, os termos que aparecem em destaque são: **escola**, **casa**, **laboratório** e **lugar**, indicando que os sujeitos entendem tais espaços como possíveis de aprender ou fazer ciência. No grafo, no entanto, é possível verificar as interligações entre as palavras, tendo o termo **escola** centralizada e ao redor as seguintes palavras: **laboratório**, **filme**, **ambiente**, **faculdade**, **curso**, **espaço**, **lugar** e **museu**. Tem-se assim a percepção de que os sujeitos entendem que em ambiente educacional existem diversos espaços/recursos que podem garantir a aprendizagem da Ciência. No bloco seguinte, é possível verificar a relação entre as palavras **escola**, **sala** e **aula** trazendo uma conexão entre os espaços existente na escola. Em um outro momento é possível verificar a relação entre os termos **escola**, **natureza** e **aprender**, indicando que na natureza é possível aprender aspectos relacionados a ciência. Por fim, ainda relacionado com a palavra **escola**, temos os termos **casa** e **estuda**, mostrando que a casa é uma extensão da escola, à medida que se caracteriza como espaço de estudo. De maneira desarticulada e sem realizar conexões com os outros termos estão as palavras **não sei** e **local**, indicando que alguns sujeitos não souberam indicar espaços possíveis para aprender e fazer ciência.

Ao analisarmos as figuras 01 e 02 conjuntamente é possível perceber que para os nossos sujeitos de pesquisa Ciência possui relação com **estudo, conhecimento e natureza** e que ela se faz, prioritariamente na **escola e em laboratório**. Assim sendo, cabe indicar que ratificam tais recorrências as seguintes falas dos sujeitos, vejamos: “*estudo sobre a natureza, corpo humano e os seres vivos*”. (Sujeito 51), ou ainda, “*área de conhecimento que envolve o estudo da natureza e vida humana, passando pela fase científica*”. (Sujeito 107), ou ainda “*conhecimento que explica os fenômenos observados que foram verificados por métodos experimentais*”. (Sujeito 113). Em se tratando de onde fazer ciência temos na fala do Sujeito 21: “*escola*” e na do Sujeito 76: “*principalmente na escola*”, ou ainda: “*laboratório e pesquisas*” (Sujeito 63). Os apontamentos realizados pelos sujeitos de pesquisa trazem em seu aspecto uma condição positivista, ao relacionar a ciência com o estudo e conhecimento que está ligado com a natureza, além de trazer a escola e o laboratório como lugares para fazer e aprender ciências, sendo estes considerados espaços formais. Filho e Chaves (2000, p. 72) sobre o Positivismo de Augusto Comte, em relação ao conhecimento científico e a necessidade de experiências científicas, indicam que

Para Comte, o conhecimento científico teria de ser baseado na observação dos fatos e nas relações entre eles. Estas relações são as descrições das leis que regem o fenômeno. Portanto, para Comte, o conhecimento científico só seria possível quando se observasse o real, o concreto. Tudo aquilo que pudesse ser provado por meio de experiências seria considerado científico. As denominações: útil, certo, preciso, positivo, relativo e neutro, descreveriam as qualidades do conhecimento a ser produzido a partir da filosofia de Comte. Caberia ao conhecimento científico então, reconhecer a ordem da natureza e utilizá-la em benefício do homem. (FILHO; CHAVES; 2000, p. 72).

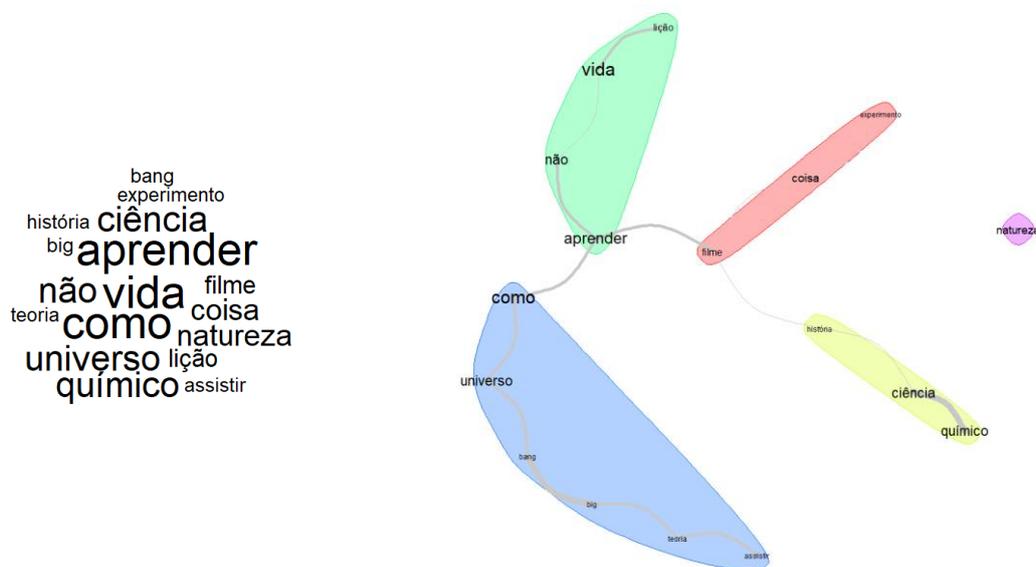
Tem-se do exposto, o estabelecimento de uma relação interessante sobre aspectos relacionados ao Positivismo e o conhecimento científico, trazendo a importância das experiências científicas e da observação de ideias reais e concretas, que caracteriza o pensamento positivista enraizado nas falas dos sujeitos, como observado por meio dos termos em destaques nas nuvens de palavras e grafos de similitude.

#### **4.2 Do Instrumento preliminar ao final:** percepções referentes a aprendizagem com filmes e documentários e a construção do conhecimento científico

A partir de agora apresentaremos as figuras que permitirão, ao leitor, identificar as percepções dos sujeitos de pesquisa quando da participação no instrumento preliminar e final. Nesse caso, as questões voltam-se, prioritariamente, à problematização referente a

aprendizagem com filmes e documentários e a construção do conhecimento científico. Mais uma vez, optamos por apresentar as respostas de todos os participantes da pesquisa em uma única nuvem e em um único grafo de similitude. Sendo assim, na figura 3 apresentamos os elementos obtidos no instrumento preliminar quanto a possibilidade de aprender química com os filmes e documentários e na figura 4 os obtidos para uma pergunta similar apresentada no instrumento final.

**Figura 03:** Possibilidade de aprender Química assistindo filmes/documentários – Instrumento preliminar



**Fonte:** Autora, 2023.

A figura 03 apresenta as respostas obtidas referentes a possibilidade de aprendizagem de química utilizando os filmes e/ou documentários. Ela traz, na nuvem de palavras, as seguintes recorrências com mais evidência: **aprender, vida, como, ciência, não, universo, químico**. Em termos de relações, o grafo de similitude apresenta quatro blocos que são interligados pela palavra **aprender**, indicando que a partir dessa palavra se estabelecem conexões necessárias e possíveis com as demais. Em um dos blocos têm-se a conexão entre as palavras **aprender, universo, big bang, teoria e assistir**. Uma análise, mesmo que breve, nos permite inferir que os sujeitos aprenderam algo sobre o surgimento do universo e a teoria do *big bang* assistindo filmes ou documentários.

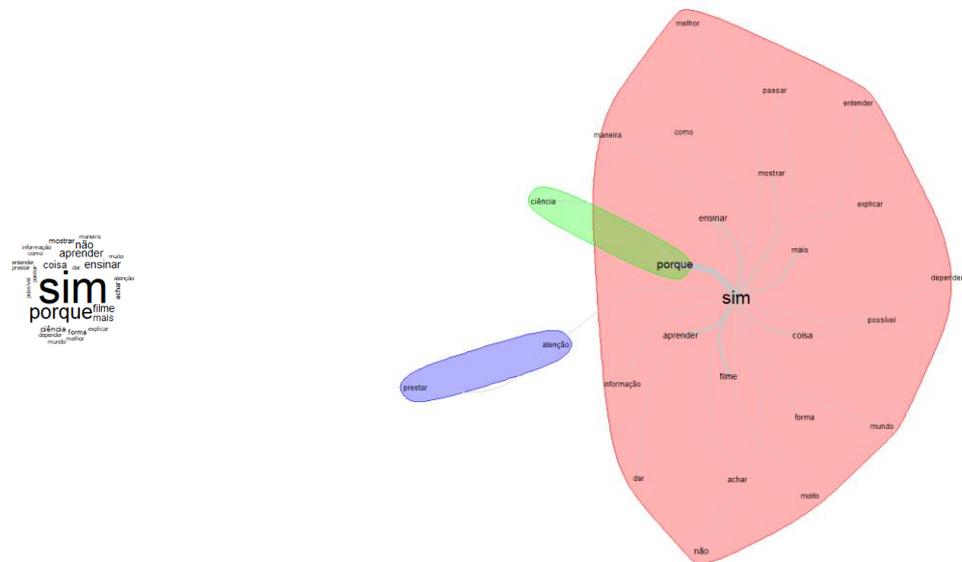
Noutro bloco é possível encontrar as ligações entre as palavras **filme, história, ciência e químico**. Ou seja, nossos sujeitos de pesquisa já tiveram contato com um filme que apresenta a história da ciência, com alguns conceitos químicos. Interligado com **filme**, entretanto no bloco seguinte, e trazendo as palavras **coisa e experimento**, podemos verificar que, de alguma

maneira, nossos sujeitos tiveram contatos com experimentos realizados nos filmes, mostrando o caráter experimental da Ciência que é possível de ser observado com clareza nas produções visuais. No último bloco estão relacionadas as palavras **aprender, não, vida, lição**. Nesse caso, inferimos que os sujeitos entendem que os filmes trazem uma lição de vida possível de ser aprendida. De maneira isolada e sem realizar conexão está a palavra **natureza**. Parece que se trata de uma palavra que “naturalmente” precisa estar relacionada à aprendizagem da Ciência e das ciências.

Abaixo apresentamos a figura 04. Nela temos as respostas dos sujeitos da pesquisa no instrumento final ao serem indagados se é possível aprender Ciência/Química com os filmes e documentário. Na nuvem de palavras, os termos que apareceram com maior recorrência são: **sim, porque, aprender, ensinar e não**. Na nuvem de palavras o item que está em maior destaque é **sim**, indicando que a maior parte dos sujeitos acreditam ser possível a aprendizagem com os filmes e documentários.

No grafo de similitude, temos, no entanto, três blocos que são interligados pela palavra **sim**, que se encontra centralizada e com diversas ramificações, mostrando que tal palavra se conecta com vários termos apresentados pelos sujeitos. Dentre eles, temos as seguintes conexões a palavra **sim** interligada com **ensinar, mais, coisa, aprender, filme, mostrar, porque, informação, como, maneira, melhor, passar, explicar, entender, depender, possível, mundo, forma, achar, muito e dar**. As palavras indicam, a nosso ver, que para os sujeitos de pesquisa, os filmes e documentários podem mostrar informações relevantes para aprendizagem e podem ser utilizados para ensinar e aprender Ciência. Ao lado do bloco central é possível verificar as ligações entre as palavras **sim, prestar e atenção**, revelando que os sujeitos indicam que a utilização dos filmes e documentário para aprender ciências/química é possível, entretanto, é necessário a atenção para que efetivamente possa existir aprendizagem.

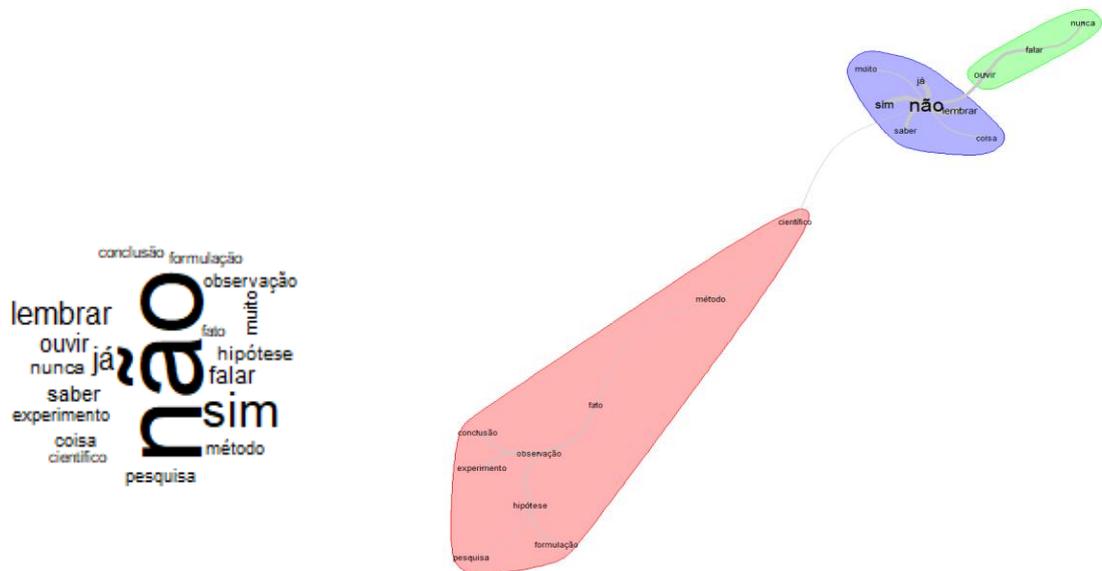
**Figura 04:** Possibilidade de aprender Química assistindo filmes/documentários – Instrumento final



**Fonte:** Autora, 2023.

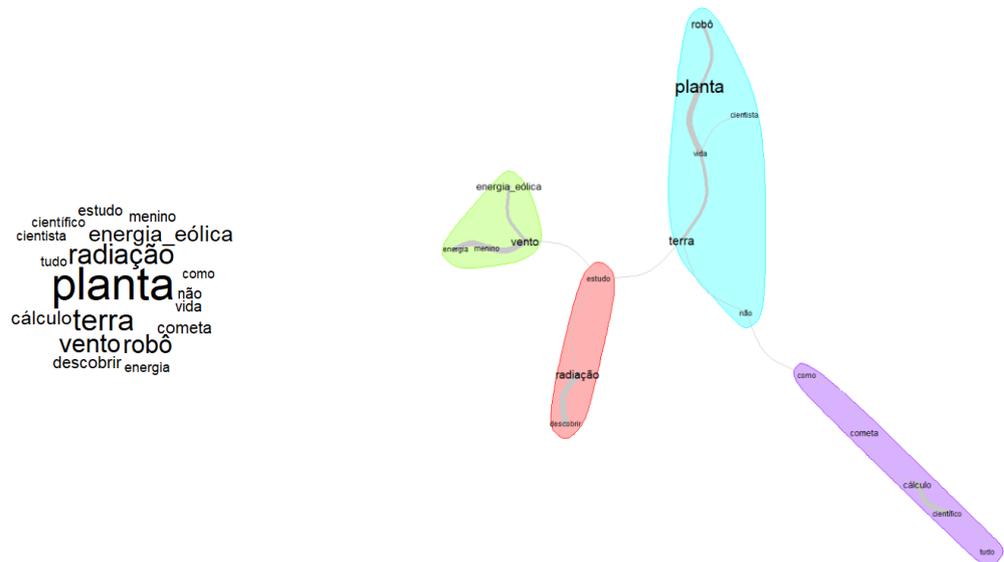
Ao analisar os dados e localizarmos falas dos sujeitos referentes a aprendizagem de química por meio dos filmes e documentários, referente ao instrumento preliminar e final, respectivamente, que são importantes destacar, vejamos: o sujeito 24 traz a seguinte afirmação “ainda não vi nada, mas acho possível sim” e “sim, porque é praticamente uma aula online”. Como podemos verificar, o sujeito 24 afirma que ainda não aprendeu com a utilização dos filmes e documentários, entretanto ao ser indagado no instrumento final, ele afirma que o filme/documentário é praticamente uma aula on-line, mostrando desta maneira que é sim possível a aprendizagem. Em seguida, o sujeito 41 aborda sobre a temática com a seguinte fala: “cálculos, fatores química e ciências em geral”, e “sim, depende do filme”. O sujeito 41 em primeiro momento apresenta em sua fala alguns temas aprendidos anteriormente com os filmes/documentários e no instrumento final ao ser indagado, novamente mostra um aspecto positivo na utilização, afirmando que o tipo de filme é importante para que ocorra o aprendizado. Por fim, temos as afirmações do sujeito 91: “ética, respeito e ser uma boa pessoa” e “sim, porque observamos e assim vamos aprendendo”, mais uma vez as falas demonstram a possibilidade da utilização dos filmes e documentários auxiliarem nos processos de ensino e aprendizagem. Por fim, nas figuras 05 e 06, temos as sistematizações das respostas obtidas no instrumento preliminar e final para a questão que fazia menção ao método científico e indagava os sujeitos sobre o que eles sabem a respeito.

**Figura 05:** O que sabem os sujeitos de pesquisa sobre método científico – Instrumento preliminar



**Fonte:** Autora, 2023.

**Figura 06:** O que sabem os sujeitos de pesquisa sobre método científico – Instrumento final



**Fonte:** Autora, 2023.

A análise das figuras 05 e 06 nos permite perceber que, nesse caso, no instrumento preliminar evidenciam-se o seguinte: em termos de nuvem de palavras a recorrência, no preliminar, centra-se na palavra **não**. No instrumento final, por sua vez, as palavras que se destacam são: **planta, terra, radiação, vento, robô e energia eólica**. Em termos de grafo de similitude, as conexões que chamam a atenção são as seguintes: no instrumento preliminar a palavra não se relaciona diretamente com **lembrar, saber e muito**. No instrumento final, no

entanto, temos quatro blocos. Destes, no primeiro a palavra **planta** se conecta com **vida, terra e robô**. Depois, **vento** se relaciona com **energia, energia eólica e menino**. Além disso, noutro bloco, a palavra **radiação** se vincula a **descobrir e estudo**.

Em relação ao que conhecemos sobre método científico nossas análises nos permitem chamar a atenção do leitor para as seguintes falas no instrumento preliminar e final, o sujeito 13 afirma: *“Muito pouco”* e *“assuntos relacionados aos cometas e universo”*. Em seguida, temos respectivamente as afirmações do instrumento preliminar e final do sujeito 18, vejamos: *“consiste na observação de fatos, formulação de hipóteses, experimentos e conclusão”* e *“cálculos, planetas, asteroides, máquinas futuristas”*. O sujeito 53 relata sobre o método científico, no instrumento preliminar e final, respectivamente, que *“não”* e *“representa uma teoria, uma suposição de se não cuidarmos da terra irá ficar deste jeito”*.

Em relação ao método científico e a conexão com a filosofia da ciência, Chalmers (1993, p. 21) explica que Francis Bacon foi um nome importante para articulação do método com a ciência moderna, como citado abaixo

A filosofia da ciência tem uma história. Francis Bacon foi um dos primeiros a tentar articular o que é o método da ciência moderna. No início do século XVII, propôs que a meta da ciência é o melhoramento da vida do homem na terra e, para ele, essa meta seria alcançada através da coleta de fatos com observação organizada e derivando teorias a partir daí. Desde então, a teoria de Bacon tem sido modificada e aperfeiçoada por alguns, e desafiada, de uma maneira razoavelmente radical, por outros. Explicação e levantamento histórico dos desenvolvimentos na filosofia da ciência constituiriam um estudo muito interessante. (CHALMERS, 1993, p. 21).

O indutivismo como citado nos capítulos anteriores deste trabalho foi elaborado por Francis Bacon e traz intrinsecamente o aspecto voltado para a observação organizada, sendo possível por meio dela o surgimento de teorias. Os sujeitos de pesquisa quando foram indagados sobre o método científico, em sua grande parte não sabia ou traziam poucos elementos em suas afirmações, entretanto, no instrumento final foi possível verificar uma incidência maior de elementos, sendo voltados pela observação realizada no filme ou documentário.

#### **4.3 Análises tecidas a partir dos elementos colhidos no Instrumento final**

Esse espaço será destinado para apresentação dos resultados obtidos no instrumento final em contexto de cada filme ou documentário. Eles foram organizados de uma maneira que permita ao leitor identificar o objetivo dos filmes/documentários utilizados, os conteúdos

abordados, as ações cotidianas e as práticas do dia a dia que podem ser subsidiadas pela Química.

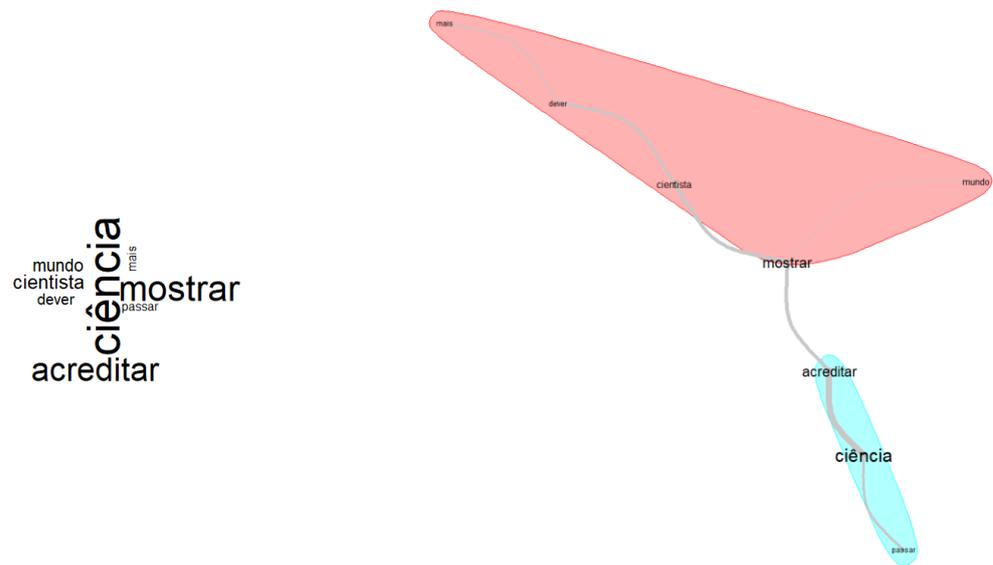
Para tanto, no subtítulo 4.3.1 apresentamos uma visão geral dos filmes e documentários utilizados e os objetivos pedagógicos, trazendo também os posicionamentos dos sujeitos de pesquisa sobre o objetivo do filme/documentário que assistiram e nossas análises. Na seção 4.3.2 serão apresentadas as respostas obtidas nas questões referentes aos conteúdos abordados, aos fatores externos na construção do conhecimento científico, a construção do conhecimento científico e a identificação de aspectos químicos também no contexto de cada filme ou documentário. Por fim, a seção 4.3.3 apresenta elementos da abordagem referente as ações cotidianas ou práticas do dia a dia que podem ser relacionadas aos impactos que o filme ou documentário ocasionou gerando, por exemplo, mudanças de hábitos ou atitudes.

#### **4.3.1 Apresentação dos filmes e documentário e seus objetivos**

A primeira sessão foi realizada com a apresentação do filme Não Olhe para Cima (2021 e contou com a participação de 37 sujeitos de pesquisa.

O filme Não Olhe para Cima foi roteirizado e dirigido por Adam McKay e contém grandes nomes do cinema hollywoodiano, tais como Leonardo DiCaprio, Jennifer Lawrence e Timothée Chalamet, trazendo apelo cômico quando satiriza o negacionismo. Em termos pedagógicos, o filme pode ser utilizado para que os sujeitos compreendam as aplicações do conhecimento científico, a linguagem específica da área e a comunicação de descobertas para públicos variados, permitindo a compreensão de aspectos ligados a divulgação científica, construção do conhecimento científico e confiabilidade da ciência. Na figura 07 temos os elementos de análise sistematizados para a questão que abordava sobre o objetivo do filme assistido, vejamos:

**Figura 07:** Objetivo do Filme não Olhe para Cima (instrumento final)



**Fonte:** Autora, 2023.

Ao analisar a Figura 07 identificamos uma recorrência das palavras: **ciência, mostrar, acreditar**. O grafo de similitude apresenta dois eixos principais com suas correlações, em um deles se destaca a relação entre as palavras **acreditar, ciência e passar**, indicando que os sujeitos observaram que o objetivo do filme é mostrar a credibilidade da ciência. No outro temos o termo **mostrar** que se interliga com **mundo** e com as palavras **cientista, dever e mais**, indicando que os sujeitos entenderam que o objetivo do filme foi apresentar o dever dos cientistas diante as situações exibidas.

O filme o Menino que descobriu o vento foi exibido em duas sessões, com a participação de 55 estudantes. Os dados, de ambas as sessões, estão sistematizados na mesma Figura, posto que se trata de um único Filme. O filme conta a história emocionante e real de William *Kamkwamba* que observando a situação em que seu vilarejo se encontrava, busca alternativas para mudar sua realidade, utilizando a ciência como forma de resolver a situação problema causada pela seca e a impossibilidade de realizar as plantações e colheitas. Um dos focos principais do filme é a resistência de William diante as dificuldades encontradas enquanto ninguém acreditava que ele seria capaz de resolver o problema. O filme produzido pelo serviço de streaming Netflix, foi dirigido por *Chiwetel Ejiofor*, ator indicando ao Oscar, Globo de Ouro, *Screen Actors Guild* e *BAFTA Award* por sua atuação em 12 anos de escravidão, também participando do filme o menino que descobriu o vento como diretor e personagem coadjuvante. Em relação ao objetivo pedagógico, o filme mostra aspectos relacionados aos fenômenos naturais e processos tecnológicos para propor ações coletiva para melhorar as condições de vida, em âmbito local, fazendo uma relação com as competências da BNCC. Na figura 08, a

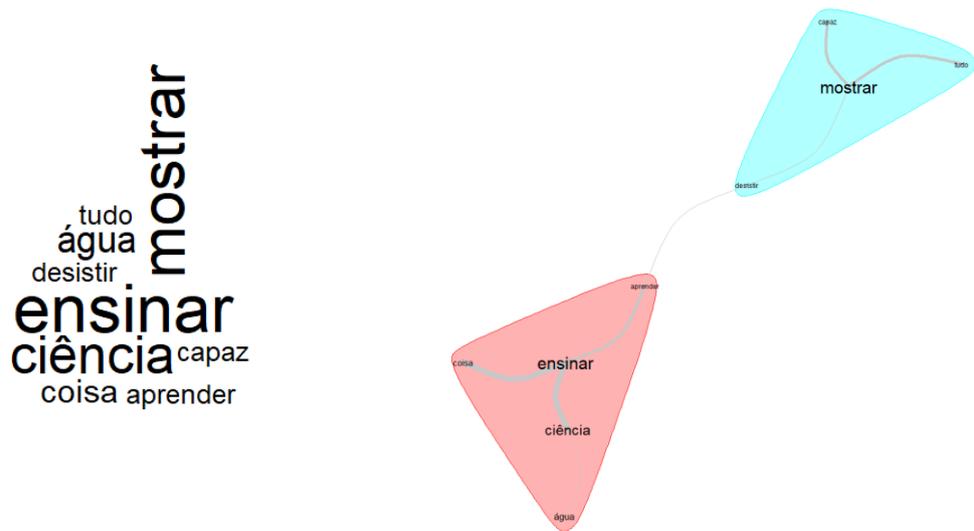
nuvem de palavras e o grafo de similitude em relação ao objetivo do filme assistido, segundo os sujeitos de pesquisa temos como palavras que aparecem com mais frequência as seguintes: **ensinar, ciências e mostra**. Em relação no grafo de similitude é possível observar dois blocos distintos que são interligados pelas palavras **aprender e desistir**, em um dos blocos de maneira centralizada temos a palavra **ensinar**, ligados por **coisa, ciência e aprender**, indicando que de acordo com os sujeitos o objetivo do filme é promover o processo de ensino e aprendizagem de ciências. No bloco seguinte, observamos as relações entre as palavras **mostra, capaz, tudo, desistir**, inferindo que os sujeitos trazem como objetivo o aspecto motivacional presente no filme.

Ratifica o entendimento dos sujeitos, sobre o objetivo dos filmes em sala de aula, o exposto por Santos (2008, p. 22) que indica a possibilidade do uso dos filmes como motivadores para a aprendizagem,

O filme, por meio de suas múltiplas linguagens, pode ser empregado como motivador para a aprendizagem de conceitos e leis científicas; assim como para a discussão do contexto histórico de construção da Ciência e de suas ligações com o social; podendo também criar condições de contextualização e problematização em sala de aula. (SANTOS, 2008, p. 22).

Dito de outra forma, as falas dos sujeitos sobre aprender com os filmes também a relevância do nosso problema de pesquisa e seus desdobramentos, posto que indica um aspecto positivo sobre a sua utilização, mostrando que sim é possível e possui adesão dos sujeitos que irão participar deste processo.

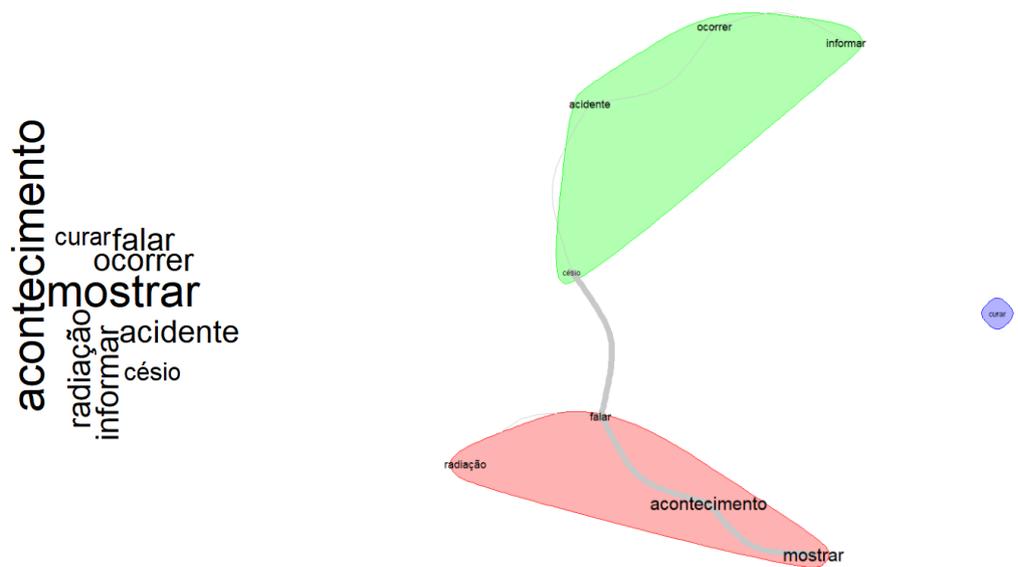
**Figura 08:** Objetivo do Filme O Menino que Descobriu o Vento (instrumento final)



**Fonte:** Autora, 2023.

O documentário *O Brilho da morte: 30 anos do césio 137* foi exibido para 22 sujeitos. O documentário está disponível no YouTube, com as informações que foi exibido em 4 partes no mês de setembro de 2017, dentro do programa *Jornal do Meio-Dia* da TV Serra Dourada - SBT. Os produtores do documentário são Marcos Vinícius Sousa Galo, Geovane Ázara e TV Serra Dourada, que realizaram diversas entrevistas com as vítimas do acidente ocorrido em Goiânia com o césio 137, relataram no documentário uma linha do tempo da imprudência que ocasionou o acidente, das primeiras vítimas, das ações do governo ao se deparar com o acidente e das consequências, tanto imediatas, quanto as repercussões até o dia de hoje. O documentário tem uma duração curta, apenas 20 minutos, mas traz uma série de reflexões sobre a sociedade e os cuidados necessários à promoção da saúde pública. Em termos pedagógicos, o documentário aborda uma discussão sobre a reatividade dos materiais, relacionando com os aspectos voltados para matéria e energia. Na figura 09 apresentamos os resultados obtidos acerca a percepção dos sujeitos sobre o objetivo do documentário.

**Figura 09:** Objetivo do Documentário *O Brilho da Morte* (instrumento final)



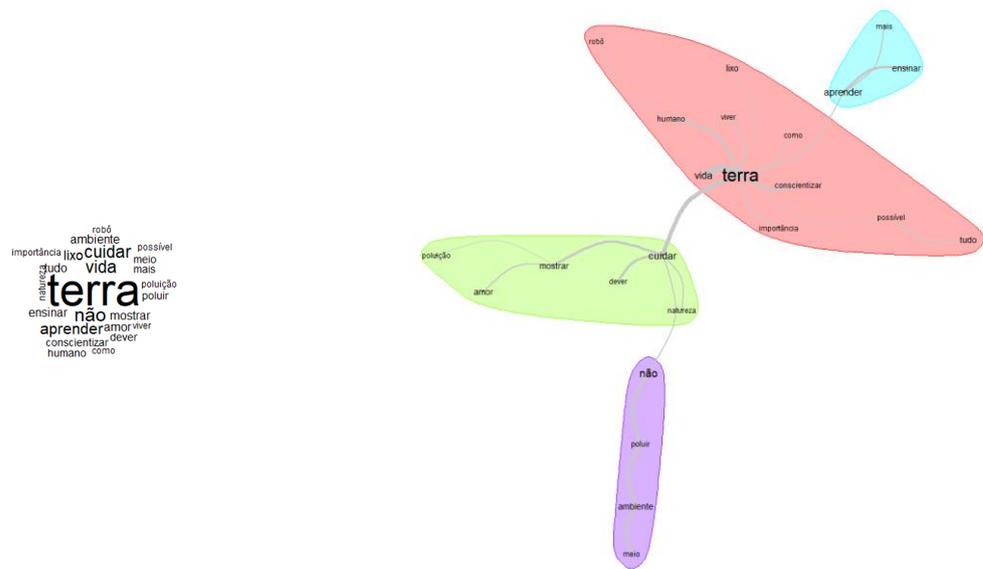
**Fonte:** Autora, 2023.

Ao questionar os participantes da pesquisa sobre o objetivo do documentário assistido, pudemos verificar a incidência de alguns termos na nuvem de palavras que demonstram quais aspectos foram observados e evidenciados ao assistir o documentário, sendo essas palavras: **acontecimento, mostrar, radiação, acidente, informar, falar, césio, ocorrer e curar**. No grafo de similitude, figura 10, a palavra **curar** se encontra isolada e sem nenhuma relação entre os demais. Em seguida é possível observar dois blocos que se interligam, no primeiro temos as palavras **informar, ocorrer, acidente e césio**, indicando que o objetivo do documentário de acordo com os participantes era informar do acidente ocorrido com césio. No bloco seguinte, podemos perceber uma relação entre as palavras **césio e falar**, se interligando com **acontecimento, mostrar e radiação**, significando que os participantes acreditam que o objetivo do documentário era mostrar um acontecimento envolvendo radiação.

O filme Wall-E foi utilizado numa sessão que contou com a participação de 64 sujeitos. Ele apresenta uma discussão sobre alguns problemas ambientais enfrentados pela sociedade e a participação do ser humano para o agravamento destes problemas. O filme é uma animação de 2008, dirigido por Andrew Stanton, que foi indicado a seis estatuetas pelo Oscar e ganhando o prêmio de melhor animação. No filme acompanhamos o robô Wall-E em um futuro distante, vivendo solitário na Terra que está abandonada e extremamente poluída, realizando a sua única função designada: compactar lixo. A grande mudança acontece quando a robô EVA aparece na Terra em busca de algo que pudesse indicar que poderia ser habitável, neste momento entramos em uma missão junto com Wall-E e Eva que tentam em conjunto convencer as pessoas da possibilidade de retorno para terra. O filme traz algumas reflexões sobre o futuro da terra, o

desenvolvimento sustentável, as novas tecnologias e as ações que devemos tomar como sociedade para evitar que algo parecido acontece em nossa realidade, sendo um filme interessante para o público jovem pelo seu humor e a maneira em que as situações são apresentadas, entretanto, com uma mensagem a ser repercutida. Na figura 10 são apresentados os objetivos do filme indicado pelos sujeitos. As palavras que aparecem com mais frequência quando indagados sobre o objetivo do filme são: **terra, vida, não, aprender e cuidar**.

**Figura 10:** Objetivo do Filme Wall-E (instrumento final)



**Fonte:** Autora, 2023.

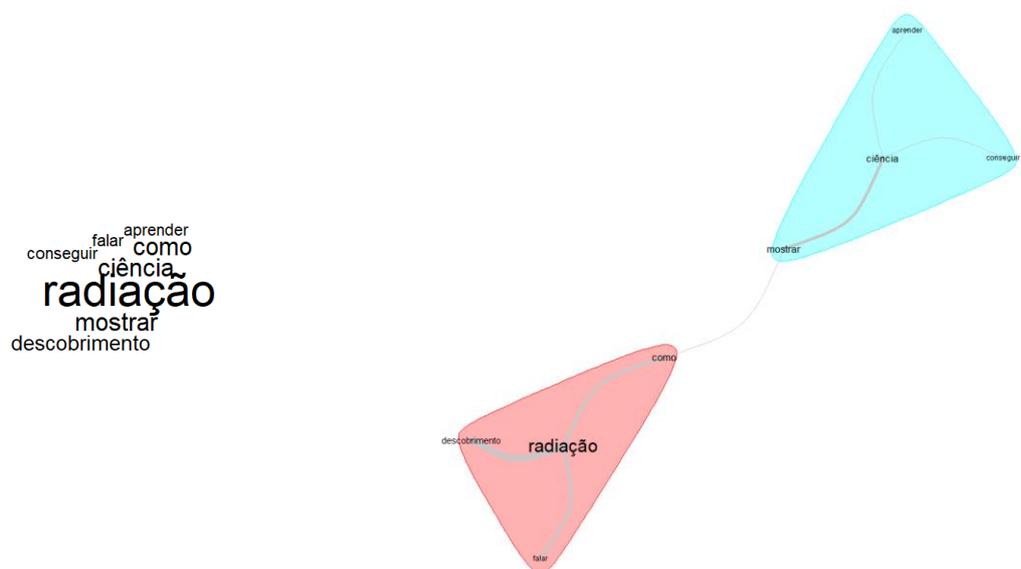
No grafo de similitude, temos quatro blocos com relações entre si, no primeiro bloco as palavras **meio, ambiente, poluir e não** estão interligados, indicando que os sujeitos acreditam que o objetivo do filme é conscientizar sobre a poluição do meio ambiente. No bloco seguinte, temos as palavras relacionadas **natureza, cuidar, dever, mostrar, amor e poluição**, trazendo a relação entre a poluição e o cuidado necessário com a natureza. De forma centralizada, a palavra **terra** encontra-se como eixo ligante entre os quatro blocos, trazendo em seu bloco a relação entre as palavras **vida, conscientizar, humano, robô, viver, lixo, como, possível, tudo e importância**, indicando a importância da terra para vida humana e a conscientização em relação ao lixo produzido. Por fim, no último bloco e se relacionando com a palavra **terra**, temos as palavras **aprender, ensinar e mais**, mostrando que os sujeitos indicaram que o objetivo do filme foi ensinar, tendo conseqüentemente a aprendizagem sobre os aspectos relacionados a terra.

O filme Radioactive foi apresentado numa sessão que contou com a presença de 32 sujeitos. O filme narra a história real com elementos ficcionais da cientista Marie Curie,

traçando as dificuldades encontradas ao se consagrar uns dos maiores nomes da ciência mundial com seus estudos sobre a radioatividade e descobertas de novos elementos químicos junto com seu marido Pierre Curie.

Marie Curie foi a primeira mulher a ganhar um prêmio Nobel com sua pesquisa, enfrentando desafios da sociedade machista da época que exigia uma série de comportamentos nos quais as mulheres deveriam seguir. Além disso, o filme aborda os benefícios da radioatividade para a sociedade e quais foram as consequências do desenvolvimento da pesquisa. Em termos pedagógicos, o filme se relaciona com a habilidade da BNCC sobre a utilização dos conhecimentos sobre a radiação para avaliar suas potencialidades e riscos de sua aplicação em equipamentos do uso do cotidiano. Na figura 11, são apresentados os objetivos do filme de acordo com os sujeitos que participaram da pesquisa.

**Figura 11:** Objetivo do Filme Radioactive (instrumento final)



**Fonte:** Autora, 2023.

A análise da figura 11 nos permite observar que as palavras que apareceram com mais recorrência são: **radiação**, **ciência** e **mostrar**. Em relação ao grafo de similitude é possível observar dois blocos com que apresentam conexão entre os termos, no primeiro observamos as palavras **radiação**, que se conecta com **descobrimto**, **falar** e **como**, mostrando que os sujeitos indicam que o objetivo do filme foi falar sobre a radiação e como aconteceu os processos de descobertas científicas que se relacionam com a temática. No bloco seguinte, é possível verificar a conexão entre as palavras **como** e **mostrar**, se interligando os itens **ciência**, **aprender** e **conseguir**, indicando que os sujeitos entendem que o objetivo é aprender sobre a ciência.

Em relação aos objetivos dos filmes e documentário assistidos temos nas falas dos sujeitos em relação ao apresentado no contexto de cada história: Não olhe para cima, O menino que descobriu o vento, O brilho da morte, Wall-E e Radioactive, respectivamente, o seguinte: Sujeito 18 “*acredito que o objetivo dos filmes seja criticar nossa sociedade, mostrando a realidade do que poderia acontecer*”, ou ainda, “*acreditar mais na ciência*” (SUJEITO 24) e Não olhe para cima: “*a ciência ajuda a solucionar os problemas*” (SUJEITO 32). Nesse caso, as reflexões que emergiram em decorrência da temática do filme se apresentam relacionadas à credibilidade da ciência por parte da sociedade.

Ao observar os elementos que caracterizam a confiabilidade da ciência, segundo nossos sujeitos de pesquisa, cabe refletir sobre o que nos diz Chassot (2003, p. 96) referente a socialização do conhecimento científico, afirmando que apesar de possuir um aspecto de ‘instância privilegiada’, o conhecimento científico deve compartilhado e entendido como um patrimônio mais amplo da humanidade. Por isso, quando os sujeitos indicam como objetivo central do filme a credibilidade da ciência, devemos analisar como os conhecimentos científicos estão sendo socializados e de qual maneira a sociedade age em relação as informações apresentadas.

Quando analisamos as indagações relacionadas ao objetivo do filme O Menino que Descobriu o Vento, apresentamos algumas falas sobre a temática: (SUJEITO 07) “*que os estudos, coragem e força de vontade fazem a diferença em nossas vidas*”, ou ainda “*ensinar a ter criatividade, ensinar que com pouca coisa podemos ir longe*” (SUJEITO 21) e “*ensinar química e como podemos improvisar as coisas*” (SUJEITO 37). Os aspectos apresentados nas falas dos sujeitos em relação ao objetivo do filme se refere principalmente ao enredo da história, contando com os aspectos motivacionais existentes no filme, entretanto, é importante salientar a fala do sujeito 37 onde afirma que o objetivo é ensinar química e improvisar coisas, indicando que o sujeito acredita que é possível o ensino por meio dos filmes.

Em relação as falas dos sujeitos sobre o objetivo do documentário O brilho da morte, temos os seguintes apontamentos: (SUJEITO 02) “*informar sobre um acontecimento real*”, ou ainda “*relatar sobre o acidente de césio\_137 e mostrar a visão das vítimas*” (SUJEITO 06) e “*nos alertar sobre os perigos da radiação e o que ela pode causar*” (SUJEITO 12). Sobre os objetivos do documentário, é perceptível pelas falas dos sujeitos o entendimento do acontecimento envolvendo radiação e suas consequências para a sociedade, indicando que desta maneira este tópico foi considerado o objetivo principal.

As falas dos sujeitos referente ao objetivo do filme Wall-E foram destacadas para um maior detalhamento, apresentadas a seguir: (SUJEITO 08) *“que devemos cuidar da terra, que devemos ser cautelosos com a limpeza”* ou ainda *“para olharmos para terra e ver o tão importante é sabemos que dependemos da terra, planta, tudo que vive”* (SUJEITO 32) e *“conscientizar sobre a importância de preservar a vida terra”* (SUJEITO 53). Analisando as seguintes falas é possível identificar que os sujeitos compreenderam como objetivo central o cuidado necessário com a terra, a conscientização e a preservação do meio ambiente.

No que se refere ao objetivos apontados pelos sujeitos do filme Radioactive, verificamos a seguintes falas: (SUJEITO 05) *“mostrar como foi a vida de marie curie”*, ou ainda, *“mostrar a importância da ciência, pois com esforço e determinação conseguimos resultados incríveis”* (SUJEITO 09) e *“descobrimto da radiação”* (SUJEITO 18). Com tais falas é possível perceber que os sujeitos identificaram o objetivo central do filme, trazendo aspectos voltadas para a vida de Marie Curie, a história da radiação e a importância da ciências.

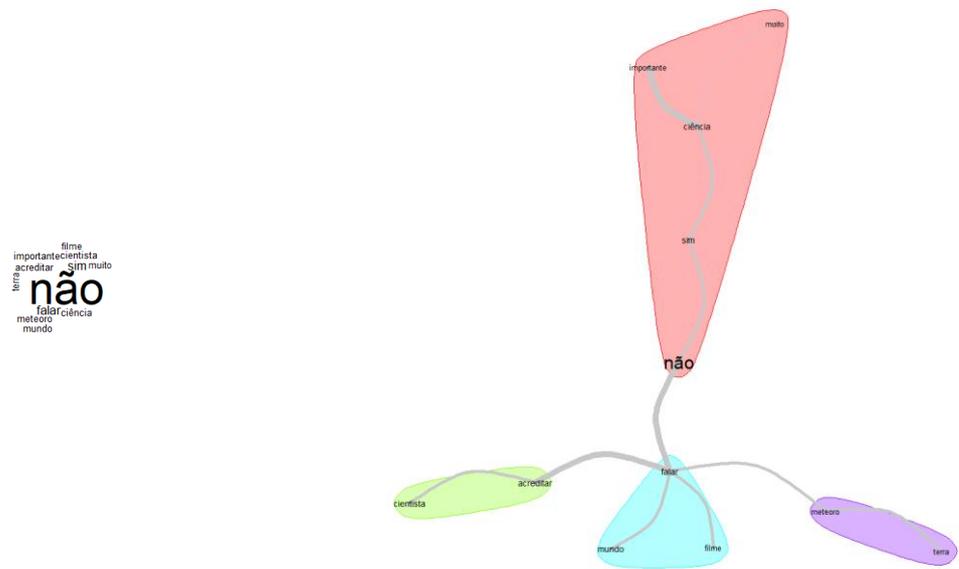
#### **4.3.2 Instrumento final e os conteúdos abordados a partir dos Filmes ou Documentários**

Esse espaço busca problematizar alguns aspectos dos conteúdos abordados nos filmes e documentários, juntamente com àqueles relacionados a construção do conhecimento científico, trazendo um aprofundamento sobre as especificidades de cada sessão realizada.

A organização deste tópico será realizada por filme/documentário abordando as questões (4) Após assistir o filme/documentário você se sente à vontade para falar sobre o conteúdo que ele abordou? Se sim, fale um pouco, (5) Você acredita que fatores externos, tais como os relatados no filme que acabamos de assistir influenciam na construção do conhecimento científico? De que maneira? (6) Relate aspectos da construção do conhecimento científico presentes no filme que assistimos e (7) Fale sobre o que você consegue identificar de química no filme que assistimos.

As figuras 12 a 15 se relacionam com o filme Não olhe para cima, observando as palavras que aparecem com maior recorrência nas nuvens de palavras e as relações possíveis entre os termos utilizando os grafos de similitude.

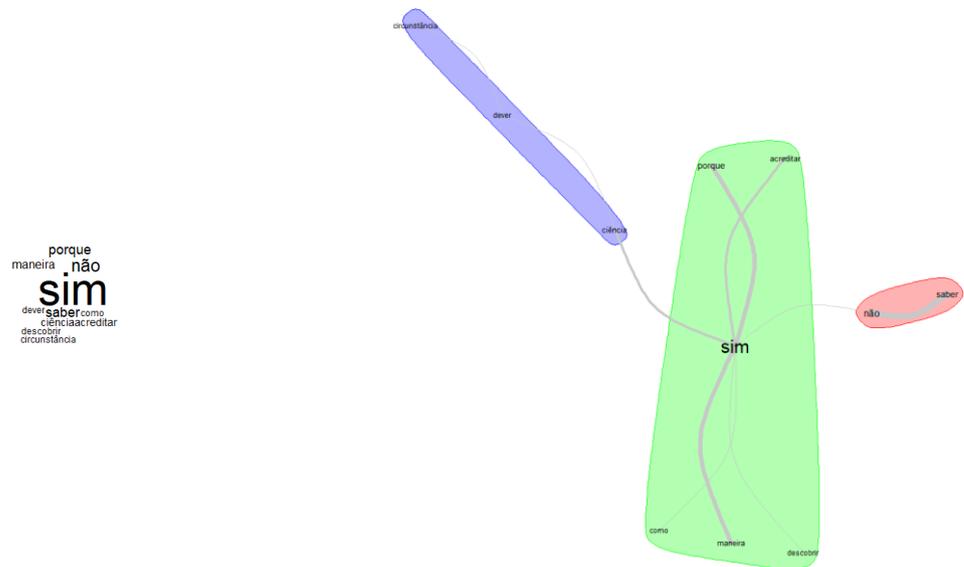
**Figura 12:** Conteúdos abordados – Não Olhe para Cima



**Fonte:** Autora, 2023.

A nuvem de palavras apresenta com maior recorrência as palavras: **não, falar, ciência, sim, acreditar**. O grafo de similitude apresenta as relações entre as palavras, trazendo os tipos de conexões possíveis, na figura 12, temos algumas conexões importantes para entendimento do contexto, o termo **falar** está centralizado realizando ligações entre os blocos. As palavras **cientista** e **acreditar** se interligam com **falar**, indicando que os sujeitos entendem que o conteúdo abordado no filme é sobre a credibilidade dos cientistas. A palavra **falar** tem ligação com **mundo** e **filme**, mostrando que o conteúdo abordado fala sobre o mundo. No bloco seguinte e ligados pela palavra **falar** temos **não, sim, ciência, importante** e **muito**, indicando que os sujeitos observaram que o conteúdo apresentado é voltado para a ciência e tem muita importância. Enfim, no último bloco temos as conexões entre as palavras **falar, terra** e **meteorito**, indicando que o conteúdo que os sujeitos apontaram são relacionados com o meteorito que iria cair na terra, a parte ficcional do filme.

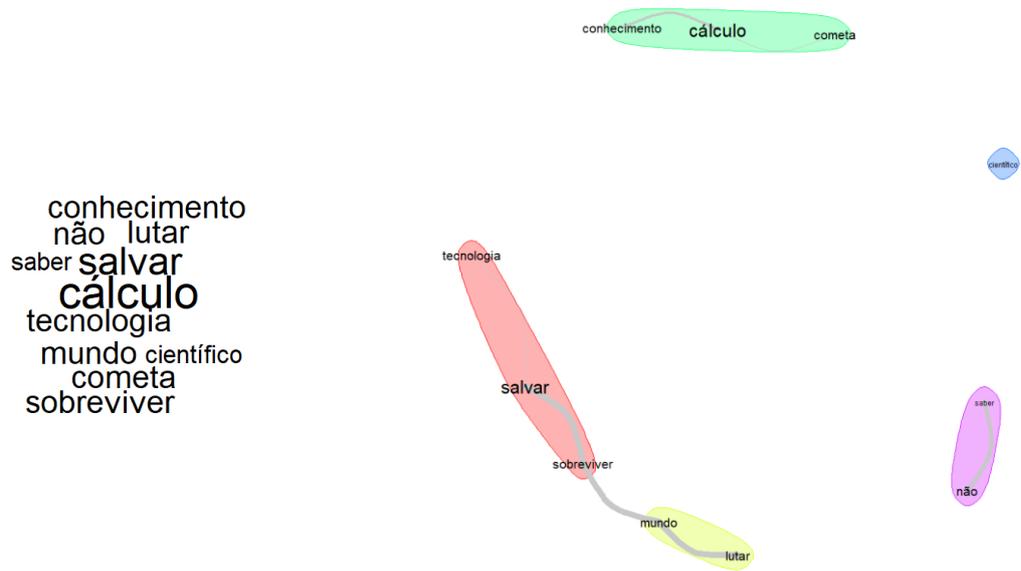
**Figura 13:** Influência de fatores externos na construção do Conhecimento Científico – Não Olhe para Cima



**Fonte:** Autora, 2023.

A figura 13 traz a nuvem de palavras e grafo de similitude correspondente a pergunta sobre a possibilidade de os fatores externos influenciar na construção do conhecimento científico. Os termos mais recorrentes que aparecem na nuvem de palavras para o Filme “Não Olhe para Cima”, são: **sim**, **não**, **maneira**, **porque** e **saber**. No grafo de similitude, o termo central e que interliga todos os blocos é **sim**, ocorre uma conexão entre as palavras **circunstância**, **dever** e **ciência**, indicando que os sujeitos compreendem que os fatores externos podem influenciar a construção do conhecimento científico a depender das circunstâncias em estamos inseridos. Na sequência temos a relação entre os itens **saber** e **não**, onde todos os blocos se interligam com a palavra **sim**. No bloco central a palavra **sim** apresenta ligações com **acreditar**, **porque**, **como**, **maneira** e **descobrir**, mostrando que os sujeitos acreditam nos fatores externos e construção do conhecimento científico, mas não trazem elementos de que maneira isso poderia ser possível.

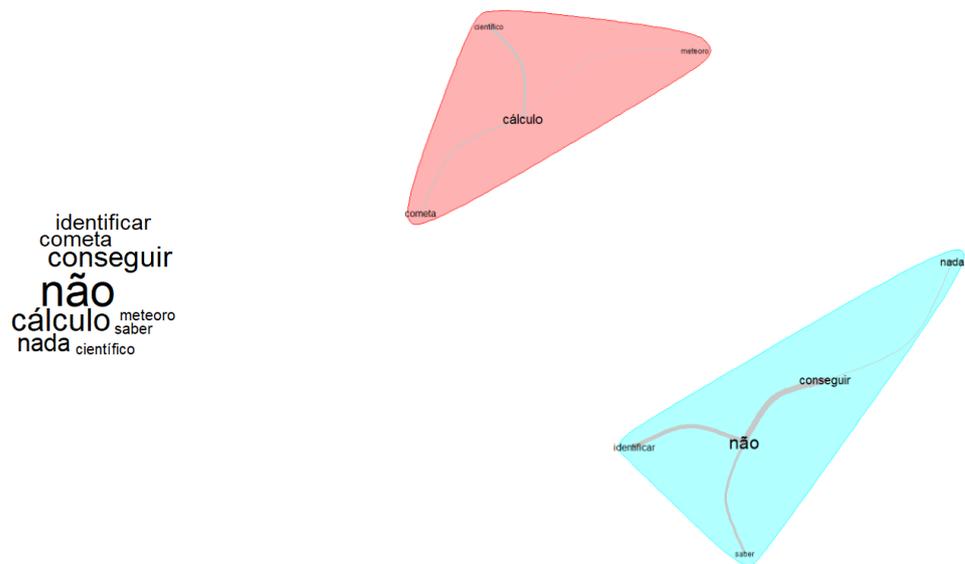
**Figura 14:** Aspectos da construção do conhecimento científico - Não Olhe para Cima



**Fonte:** Autora, 2023.

A figura 14 apresenta aspectos relacionados ao filme e a construção do conhecimento científico no contexto do Filme “Não Olhe para Cima”. As palavras mais recorrentes na nuvem de palavras são: **cálculo**, **salvar**; **tecnologia**; **mundo**; **cometa**; **sobreviver**; **conhecimento**; **não**; **lutar**; **saber** e **científico**. No grafo de similitude são demonstradas, de um lado, diversas relações e, de outro, a palavra **científico** de maneira isolada. Um bloco possui as palavras **saber** e **não**, mostrando que os participantes provavelmente não conseguem estabelecer aspectos relacionados a construção do conhecimento científico. Noutro, as palavras **conhecimento**, **cálculo** e **cometa** trazem uma relação, indicando que a construção do conhecimento científico perpassa sobre os cálculos realizados no decorrer do filme e a situação problema causada pelo cometa. Por fim, temos dois blocos que estão interligados, de forma que as palavras **lutar** e **mundo** se comunicam com o com **sobreviver**, **salvar** e **tecnologia**.

**Figura 15:** Elementos da Química - Não Olhe para Cima (instrumento final)



**Fonte:** Autora, 2023.

A figura 15 traz a nuvem de palavras e o grafo de similitude com elementos que os sujeitos conseguiram identificar de química no filme assistido. As palavras que apresentaram recorrência foram: **não, cálculo, conseguir, cometa, nada, identificar.**

No grafo de similitude são exibidos dois blocos distintos com informações relacionadas aos elementos observados no filme. No primeiro bloco a palavra **cálculo** se destaca de maneira centralizada, se relacionando com as palavras **meteorológico, científico e cometa**, indicando que os participantes conseguiram identificar tais termos como algo relacionado a química. No segundo bloco a palavra **não** se encontra no centro, interligando com os termos **identificar, saber, conseguir e nada**, indicando que os participantes não conseguiram realizar nenhuma identificação de aspectos químicos no filme.

As figuras 12 a 15 trazem informações referentes ao filme “Não olhe para cima”, por isso é importante pontuar algumas falas dos sujeitos sobre as indagações realizadas, em relação ao conteúdo abordado temos as seguintes afirmações: sujeito 07 “*sim, o interessante foi que as pessoas não acreditaram nos cientistas, pois a mídia não falava do assunto*”, ou ainda “*astronomia, física, posicionamento do governo dos Estados Unidos e sua influência, o outro lado da moeda*” (SUJEITO 18). Em relação a influência de fatores externos na construção do conhecimento científico, temos as seguintes falas: sujeito 08 “*sim, porque é uma forma divertida e rápida de aprender*” e “*sim, acho que porque com novas descobertas podemos aprender mais e mais*” (SUJEITO 11). Ao serem indagados sobre a construção do conhecimento científico, apresentamos a seguir algumas respostas sobre a temática: Sujeito 05

“sim, acredito que fará muitas pessoas pensarem e refletirem sobre essas coisas através de filmes” e “cálculos, hipótese, conhecimento, planeta” (SUJEITO 26). Por fim, as seguintes falas estão apresentadas ao serem questionados sobre os elementos de química identificados no filme: Sujeito 13 “as fórmulas dos cálculos científicos” e sujeito 16 “questões espaciais”.

Como já mencionado anteriormente, o filme “O menino que descobriu o vento” foi exibido para 55 estudantes, em duas sessões. Os dados de ambas as sessões estão sistematizados nas figuras 16 a 19. Na figura 16 apresentamos elementos sobre os conteúdos abordados. Nas figuras 17 e 18, respetivamente, temos os fatores externos que interferem na construção do conhecimento científico e aspectos da construção dele. Por fim, na figura 19 apresentamos os elementos sobre os elementos da Química que se fazem presentes no filme assistido.

**Figura 16:** Conteúdos abordados – O Menino que Descobriu o Vento



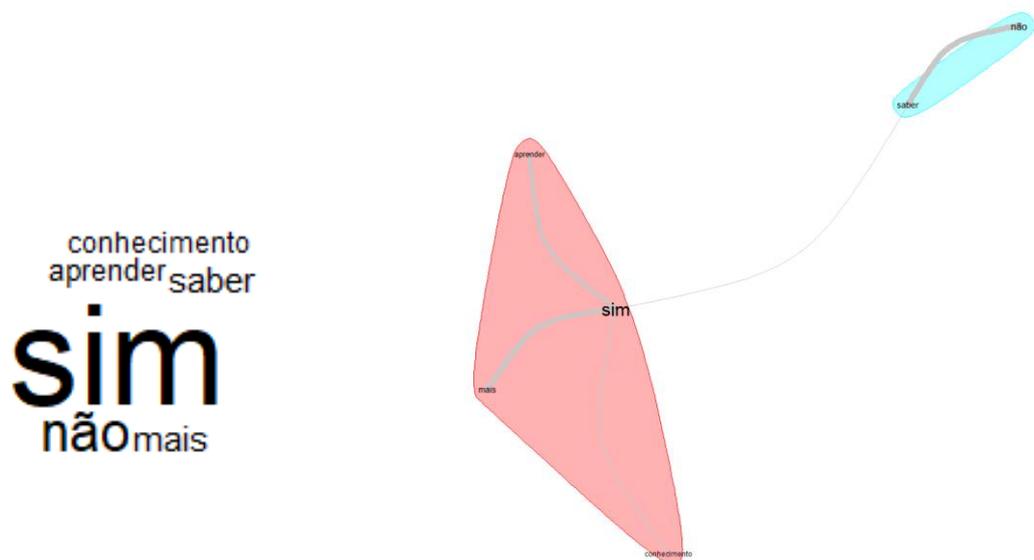
**Fonte:** Autora, 2023.

A figura 16 traz informações referentes aos conteúdos abordados no filme. Os resultados estão na nuvem de palavras e no grafo de similitude. As palavras que apareceram com maior frequência são: **não, sim, muito, vento, água, menino**. O grafo de similitude com dois blocos distintos, em um dos blocos temos a conexão entre as palavras **não, sim, muito**, mostrando aspectos relacionados a indagação se os sujeitos gostariam de compartilhar o conteúdo abordado no filme. No segundo bloco existe a relação entre **menino, vento e água**, indicando os elementos voltados para a narrativa da história.

A figura 17, apresentada a seguir, é composta pela nuvem de palavra e o grafo de similitude referente aos fatores externos relatos no filme e que podem influenciar a construção do conhecimento científico, segundo os sujeitos de pesquisa. Entre as palavras que aparecem

com mais recorrência, podemos citar: **sim**, **não**, **saber**, **aprender**, **mais** e **conhecimento**. No grafo de similitude verificamos a ocorrência de dois blocos distintos, trazendo em um deles as conexões entre os termos **não** e **saber**, indicando que os sujeitos não souberam responder a indagação realizada. No bloco seguinte, existe as relações entre as palavras **sim**, **aprender**, **mais** e **conhecimento**, mostrando que os sujeitos acreditam que os fatores externos influenciam na construção do conhecimento científico.

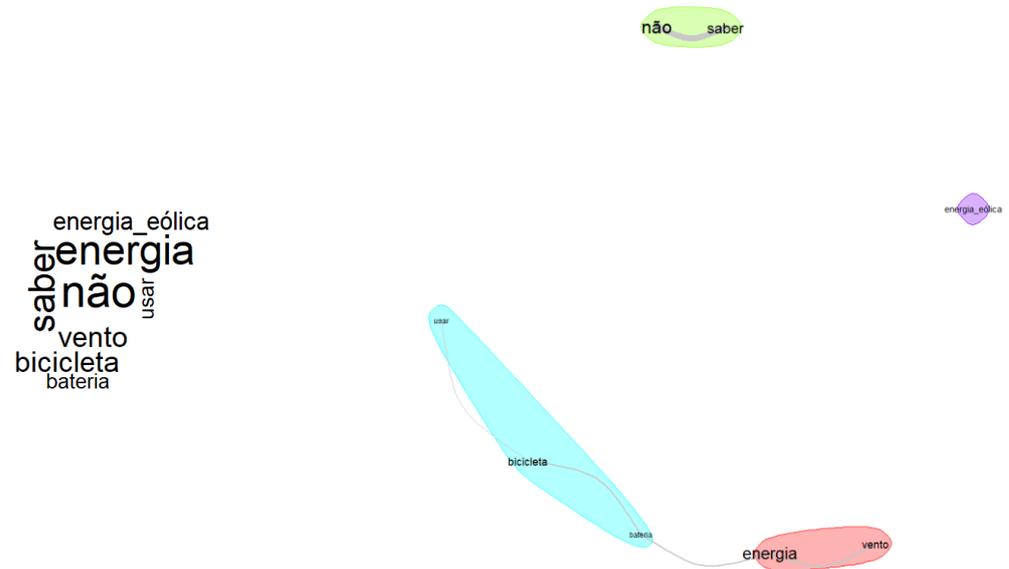
**Figura 17:** Influência de fatores externos na construção do Conhecimento Científico – O Menino que Descobriu o Vento



**Fonte:** Autora, 2023.

Em se tratando da construção do conhecimento científico os sujeitos de pesquisa indicam, como podemos observar na figura 18, com maior recorrência, segundo a nuvem de palavras, os seguintes termos: **energia**, **energia eólica**, **não**, **saber**, **usar**, **vento**, **bicicleta** e **bateria**. Em relação ao grafo de similitude, no entanto, temos quatro blocos distintos que pouco se relacionam entre si, em um dos blocos o termo energia eólica aparece de maneira isolada, não realizando conexões com os demais, de igual modo, o termo **não** e **saber** não se conecta com os demais blocos. Em sequência, temos as ligações entre as palavras **vento** e **energia**, constituindo como termos que se relacionam entre si e que de acordo com os sujeitos possuem aspectos relacionados a construção do conhecimento científico. Por fim, verificamos a conexão entre **bateria**, **bicicleta** e **usar**, se relacionando com a construção do conhecimento científico verificado pela narrativa do filme.

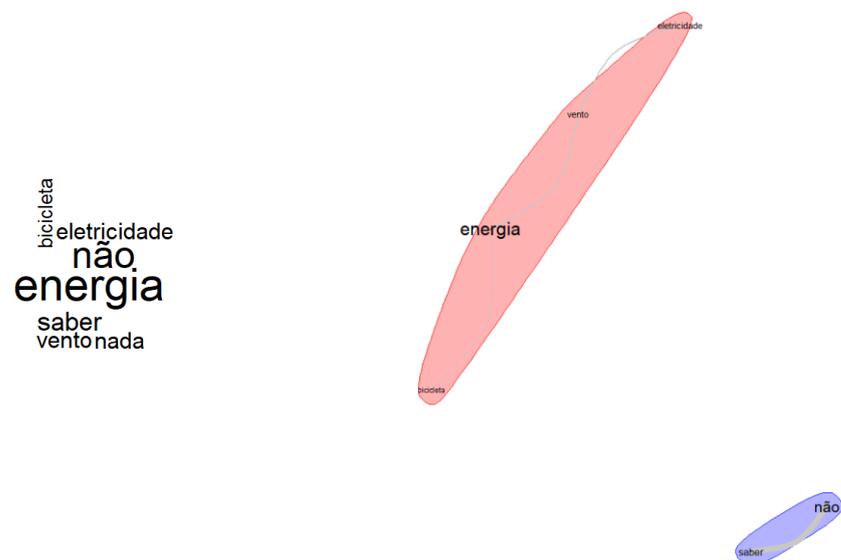
**Figura 18:** Aspectos da construção do conhecimento científico – O Menino que Descobriu o Vento



**Fonte:** Autora, 2023.

Na figura 19 apresentamos aspectos sobre o que os sujeitos de pesquisa conseguiram identificar de Química no filme assistido.

**Figura 19:** Elementos da Química – O Menino que Descobriu o Vento



**Fonte:** Autora, 2023.

As palavras que aparecem de maneira mais recorrentes, na figura 19, são: **energia, não, saber, vento, bicicleta, nada, água e eletricidade**. O grafo de similitude, por sua vez, se organiza em blocos. Isolados e que não se relacionam entre si, o primeiro tem o termo **nada** sem nenhuma conexão, em seguida, as palavras **não** e **saber** estão interligados, nestes dois blocos é possível verificar que os sujeitos não conseguiram identificar nada de Química no filme exibido ou não souberam identificar. Por fim, no último bloco temos as palavras **eletricidade, vento, energia e bicicleta** se comunicando, sendo elementos indicados pelos sujeitos como aspectos relacionados a Química.

As figuras 16 a 19 mostraram as nuvem de palavras e grafo de similitude referente algumas questões do filme “O menino que descobriu o vento”, na sequência apresentamos as falas dos sujeitos sobre os conteúdos abordados: sujeito 33 *“falar de um garoto que buscou o conhecimento, mesmo as pessoas não acreditando nele, mas não desistiu e mostrou a todos a utilidade da ciência”* e *“nossa, gostei bastante, por conta que as pessoas é principalmente seu pai o desacreditou mas mesmo assim ele não desistiu”* (SUJEITO 40). Ao analisarmos os dados é interessante notar que eles evidenciam a busca de respostas para resolver uma situação-problema, indicando que no filme em questão, o personagem principal já estava sendo desacreditado. A citação de Chassot (2003, p. 98) abaixo inicia referenciando um trecho da fala do químico francês Marcelin Berthelot (1827-1907), trazendo um posicionamento em relação a ciência e seus aspecto mutável:

Vivia-se o auge de descobertas significativas, e que, então, pareciam definitivas. Mesmo que possa parecer não crível, é preciso acentuar que não devemos pensar a ciência como pronta, acabada, completamente despojada, como uma nova e dogmática religião, com o “deus saber” imperando no novo milênio. A marca da ciência de nossos dias é a incerteza. (CHASSOT, 2003, p. 98).

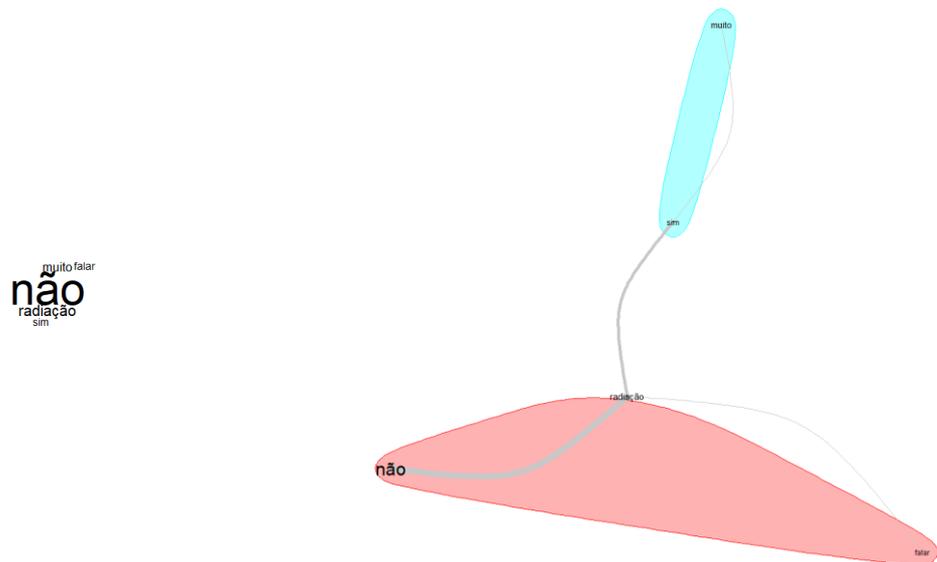
Refletindo sobre o exposto é perceptível a necessidade de entender que o imutável não é uma realidade quando pensamos em ciências, teorias científicas podem ser descartadas, descobertas podem mudar paradigmas, a incerteza se interliga com a certeza, se modificando simultaneamente.

Quando abordamos a influência dos fatores externos, os sujeitos fazem os seguintes apontamentos: sujeito 07 *“sim, um incentivo para quem tem vontade e ideias”* e *“sim, pelo fato de que o garoto persistiu em criar a máquina”* (SUJEITO 49). Ao ser tratado sobre os aspectos da construção do conhecimento científico, os sujeitos afirmam: sujeito 36 *“através da leitura*

e prática” e “garoto construiu um gerador eólico usando sucatas encontradas no ferro velho e peça de uma bicicleta” (SUJEITO 51). Nossa última indagação deste bloco é sobre os elementos de Química identificados, trazendo os seguintes enunciados: sujeito 08 “água e energia” e “na parte que ele tenta fazer o rádio funcionar” (SUJEITO 38).

A partir de agora faremos, nas figuras 20 a 23, os dados referentes ao documentário “O Brilho da Morte”. Da mesma forma, que fizemos anteriormente, apresentaremos aspectos referentes aos conteúdos abordados, a influência de fatores externos na construção do conhecimento científico, aos aspectos da construção do conhecimento científico e os elementos da Química no contexto do documentário segundo os sujeitos de pesquisa.

**Figura 20:** Conteúdos abordados – O Brilho da Morte



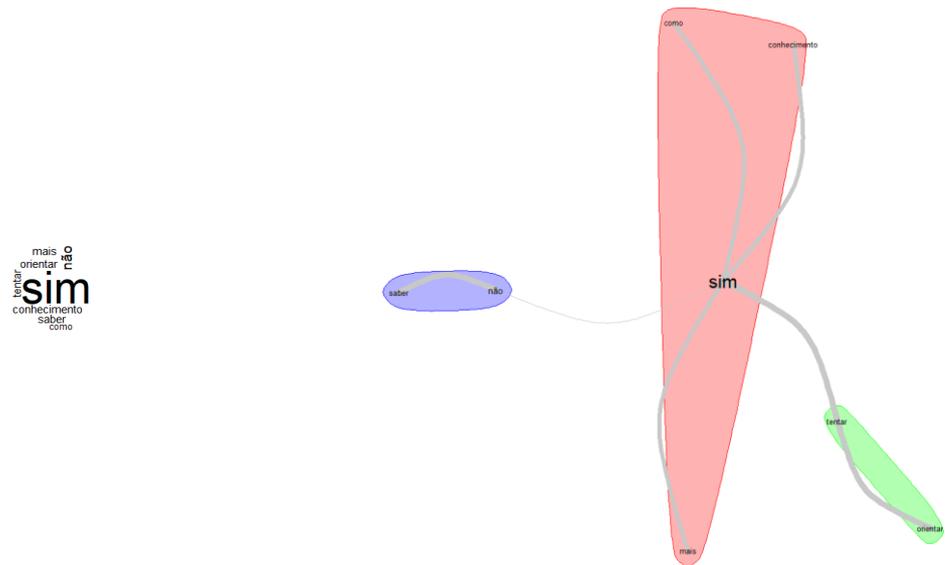
**Fonte:** Autora, 2023.

Na figura 20 verificamos as respostas referentes ao conteúdo abordado no documentário com a indagação direcionada aos sujeitos da pesquisa, sendo os termos mais recorrentes apresentados na nuvem de palavras, são estes: **não**, **radiação**, **sim**, **muito** e **falar**. Em relação ao grafo de similitude, são apresentados dois blocos distintos interligados pela palavra **radiação**, em um dos blocos temos a palavra **sim** e **muito**, mostrando que os sujeitos se sentem à vontade para comentarem sobre o conteúdo abordado no filme. Em seguida, verificamos a relação entre as palavras **radiação**, **não** e **falar**, indicando que os sujeitos da pesquisa entendem que o conteúdo abordado se trata sobre radiação.

Na figura 21 estão apresentadas as informações referentes aos fatores externos influenciarem na construção do conhecimento científico, exibindo na nuvem de palavras os

termos que aparecem com mais frequência nas respostas dos sujeitos, dentre eles estão: **sim**, **conhecimento**, **saber**, **como**, **tentar**, **orientar**, **mais** e **não**.

**Figura 9:** Influência de fatores externos na construção do Conhecimento Científico – O Brilho da Morte

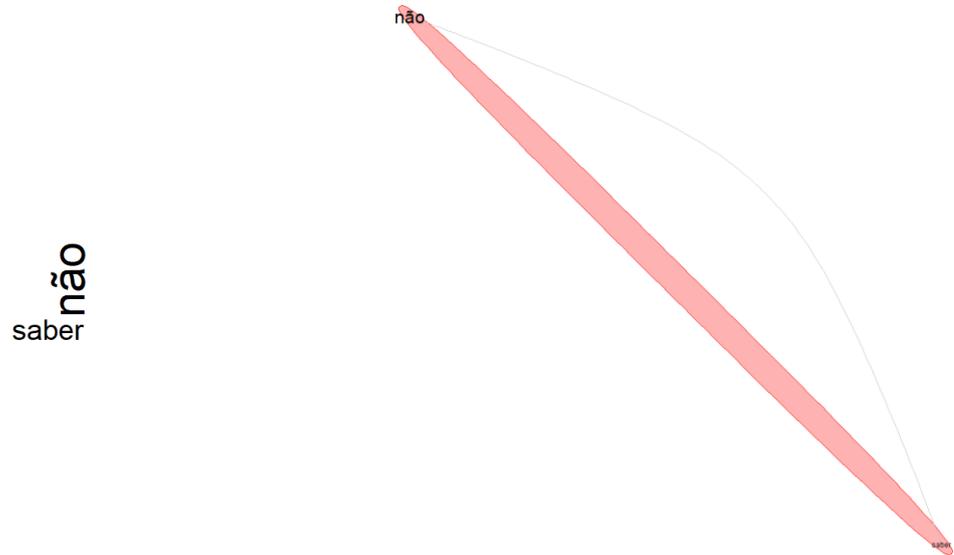


**Fonte:** Autora, 2023.

O grafo de similitude traz as possíveis relações entre os termos, tendo como elemento central a palavra **sim** que se comunica com os diferentes blocos dentro do gráfico. Em um dos blocos, é possível verificar a relação entre as palavras **não** e **saber**, mostrando que provavelmente alguns sujeitos não souberam como responder se os fatores externos influenciam na construção do conhecimento científico. No bloco seguinte, as palavras **tentar** e **orientar** se encontram interligadas, designando que os sujeitos acreditam que os fatores externos podem orientar a construção do conhecimento científico. Por último, temos o bloco central com a palavra **sim** em destaque, se interligando com os termos **como**, **conhecimento** e **mais**, apontando uma positiva influência dos fatores externos para a construção, entretanto, em nenhum dos blocos é aprofundado de que maneira os fatores influenciam, deixando apenas o posicionamento dos sujeitos.

Na figura 22 os sujeitos foram indagados referentes a construção do conhecimento científico presente no documentário. Dentre os termos que aparecem em destaque na nuvem de palavras, estão: **não** e **saber**. No grafo de similitude, existe a relação entre as palavras destaque na nuvem de palavras, **não** e **saber**, indicando que os sujeitos não souberam como responder a indagação realizada.

**Figura 22:** Aspectos da construção do conhecimento científico – O Brilho da Morte

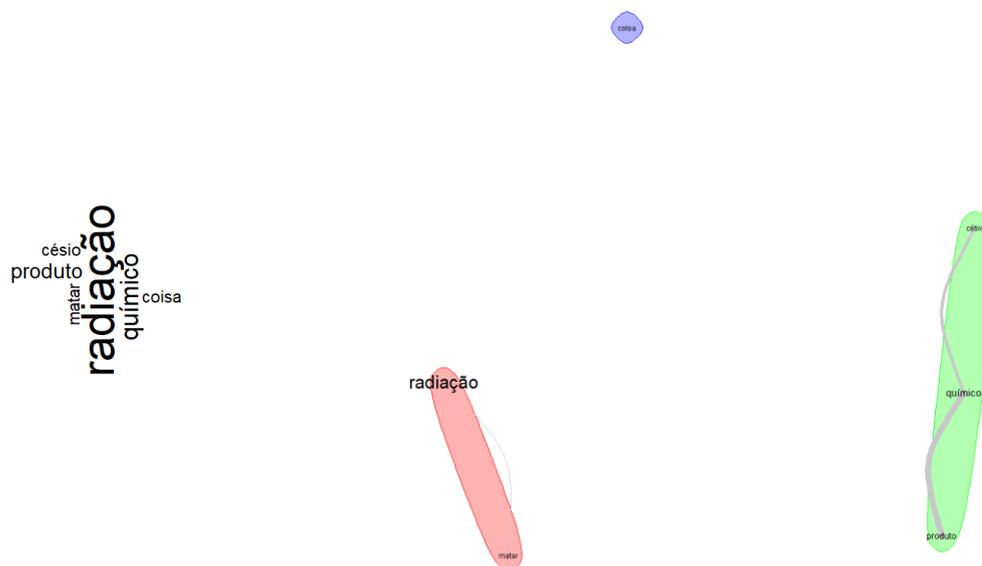


**Fonte:** Autora, 2023.

Em relação aos que os sujeitos conseguiram identificar de química, é possível verificar na nuvem de palavras, figura 23, os termos que aparecem em maior destaque, são os seguintes: **radiação, químico, produto, césio, coisa e matar.**

No grafo de similitude temos de maneira isolada e sem realizar conexões o termo **coisa**, sendo apresentada provavelmente como algum objeto e elemento em que os sujeitos não souberam descrever. Em seguida, temos o bloco com as palavras **radiação** e **matar** se comunicando, mostrando que certamente os sujeitos entenderam que o aspecto químico apresentando no documentário se refere-se à radiação que pode causar a morte, entretanto é de extrema necessidade quebrar os paradigmas referentes a química e aspectos negativos que normalmente é associada. No bloco seguinte, as palavras **césio, químico** e **produto** se relacionam, indicando que os sujeitos entendem que o césio é um produto químico.

**Figura 23:** Elementos da Química – O Brilho da Morte



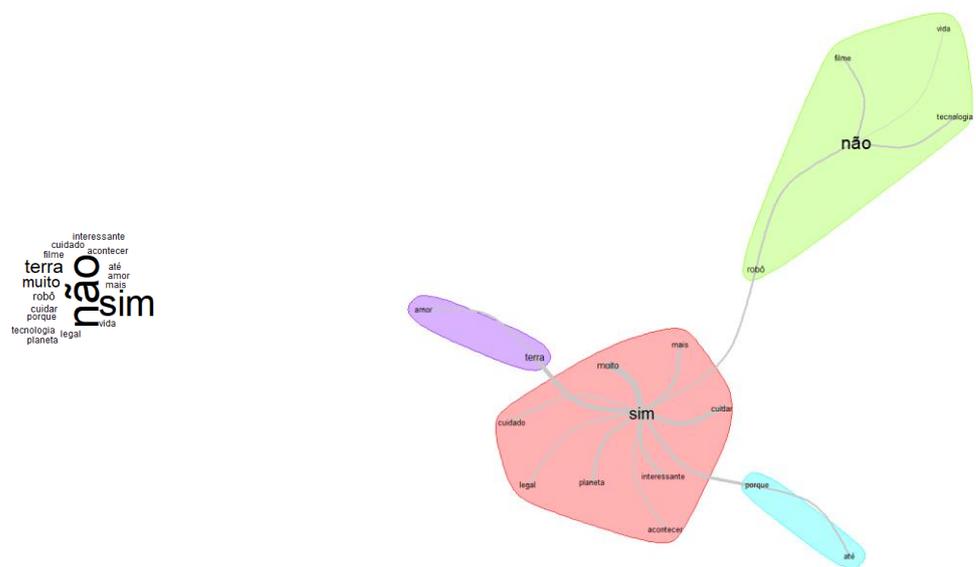
**Fonte:** Autora, 2023.

A seguir teremos algumas falas referente ao instrumento final do documentário “O brilho da morte”, apresentando os apontamentos dos sujeitos em relação aos conteúdos abordados, influência de fatores externos, construção do conhecimento científico e elementos de Química identificados. Nos conteúdos abordados, temos os seguintes apontamentos: sujeito 05 “*sim, apesar de não ser normal acontecer acidentes com radiação, foi um desleixo do ser humano*” e “*ela fala sobre os danos, as tragédias e as pessoas falando do ocorrido*” (SUJEITO 07). Acerca da influência dos fatores externos temos os relatos: sujeito 06 “*sim, muitas vezes acidentes acontecem e com ele precisamos ampliar nosso conhecimento sobre o assunto, para evitar futuros acidentes*” e “*sim, pois fica mais fácil compreender o assunto*” (SUJEITO 21). Referente a construção do conhecimento científico, os sujeitos afirmaram: sujeito 12 “*máscaras de oxigênio e roupas*” ou ainda “*césio 137, um produto radioativo*” (SUJEITO 33). Por fim, os sujeitos foram indagados sobre os elementos de Química identificados, trazendo as afirmações: sujeito 06 “*efeitos que a radiação causa no corpo humano*” e “*elemento químico césio*”.

A partir de agora traremos os elementos de análise referentes ao filme “Wall-E”. Eles estão organizados nas figuras 24 a 27. Inicialmente na figura 24 temos aspectos apontados, pelos sujeitos de pesquisa, sobre os conteúdos abordados no filme Wall-E. A nuvem de palavras é possível observar os termos em destaque: **não, sim, terra e muito**.

No grafo de similitude, podemos verificar cinco blocos distintos, mas que apresentam conexões entre as palavras, em uma primeira análise, o bloco central tem em destaque a palavra **sim**, que se conecta com **cuidar, interessante, acontecer, planeta, legal, cuidado, muito e mais**, mostrando que os sujeitos entendem que o conteúdo abordado pelo filme se refere ao cuidado necessário com o planeta. Na sequência, a palavra **sim** se conecta com **porquê** e **até**, que estão separados em um bloco e também se conecta com as palavras **amor** e **terra**, mostrando desta maneira que os sujeitos compreendem que o conteúdo abordado se refere ao amor a terra. No último bloco, a palavra **sim** também está relacionada por meio da palavra **robô**, entretanto, de maneira centralizada aparece o termo **não**, interligados por **filme, vida e tecnologia**, indicando que os sujeitos trazem o aspecto tecnológico como conteúdo central do filme.

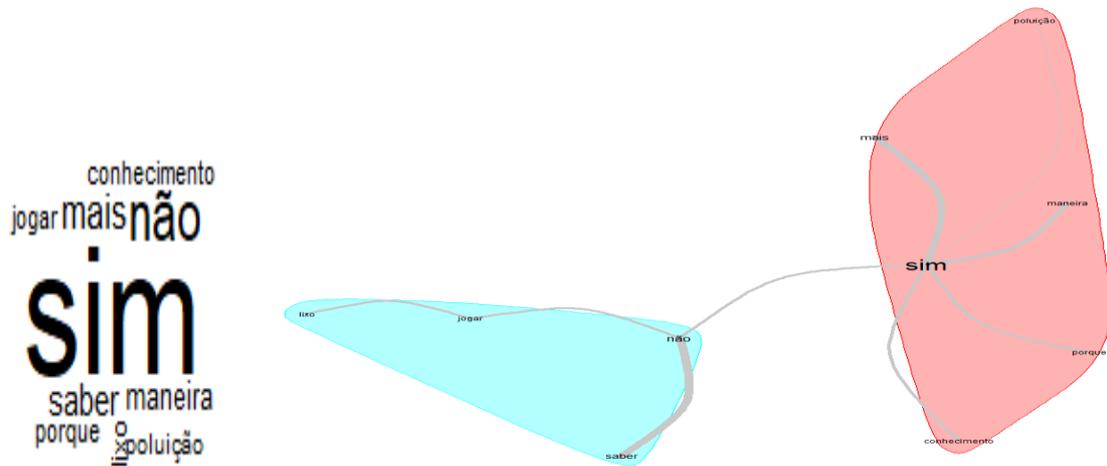
**Figura 24:** Conteúdos abordados – Wall-E



**Fonte:** Autora, 2023.

Em relação aos fatores externos influenciarem a construção do conhecimento científico, aparecem com mais recorrência e estão em destaque na nuvem de palavras, de acordo com a figura 25, os seguintes termos: **sim, não, mais, saber, maneira e conhecimento**.

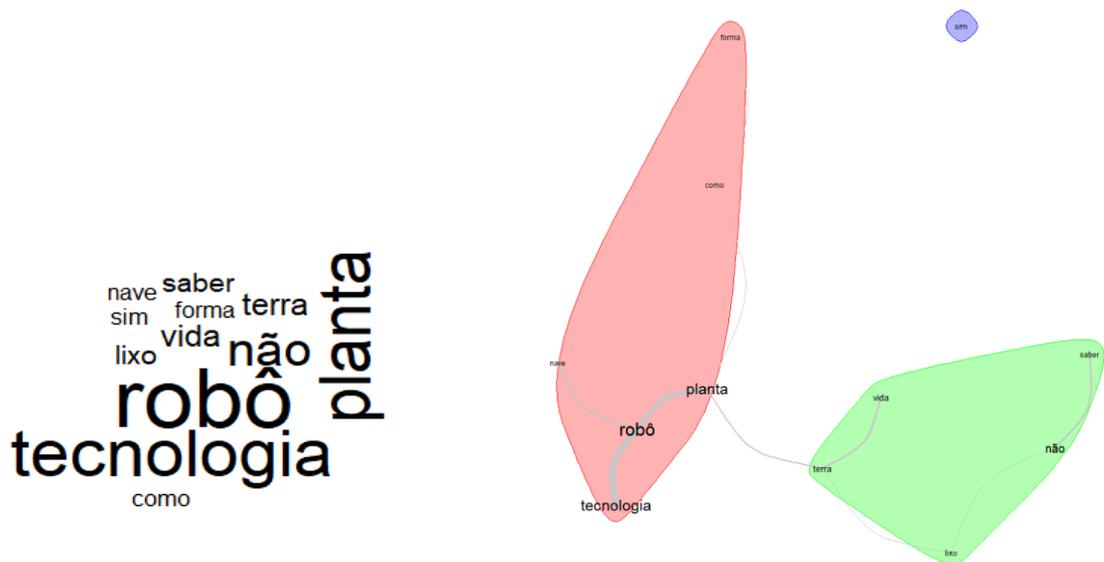
**Figura 25:** Influência de fatores externos na construção do Conhecimento Científico – Wall-E



**Fonte:** Autora, 2023.

No grafo de similitude, temos dois blocos separados com informações contrárias, indicando que os sujeitos tiveram opiniões diversas sobre a temática. Em um dos blocos, temos as palavras **não** articulada com **saber** e, depois, com **jogar** e **lixo**. No bloco seguinte, a palavra **sim** se encontra centralizada se ligando com as palavras **mais**, **maneira**, **poluição**, **porque** e **conhecimento**. A palavra **maneira**, por sua vez, se conecta ainda com **poluição**.

**Figura 26:** Aspectos da construção do conhecimento científico – Wall-E



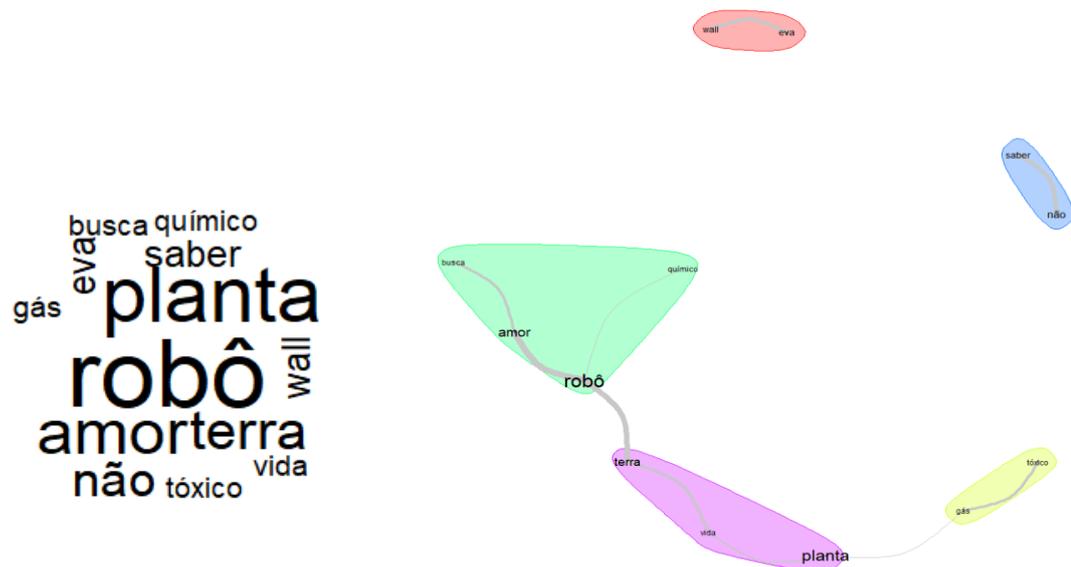
**Fonte:** Autora, 2023.

Os sujeitos ao serem indagados sobre aspectos da construção do conhecimento científico que estava presente no filme, trazem, em suas repostas, algumas palavras com mais recorrência, vejamos: **tecnologia, robô e planta.**

No grafo de similitude é possível perceber a palavra **sim** sem realizar nenhuma relação com outros termos. Depois, a presença de dois blocos distintos que se interligam por meio das palavras **planta e terra.** Em um dos blocos temos a palavra **robô** centralizada, que se interliga com **tecnologia, filme, planta, como, forma,** mostrando que os sujeitos compreendem os robôs e tecnologias como aspectos voltados para a construção do conhecimento científico, além da relação presente no filme entre os robôs e a planta. Na sequência, temos o bloco com as palavras **terra, vida, lixo, não e saber,** mostrando que os sujeitos entendem que a construção do conhecimento científico relatado no filme está voltada para as questões ambientais como o acúmulo de lixo, que comprometem assim a vida na terra.

Por último, em relação aos aspectos relacionados a Química, presentes no filme, pudemos perceber que se destacam na nuvem de palavras, figura 27, os seguintes termos: **planta, robô, amor, terra e não.** No grafo de similitude a sistematização das respostas se organizou em cinco blocos distintos, realizando em alguns aspectos conexões entre si. De maneira distinta temos o bloco com as palavras **não e saber,** indicando que os sujeitos não conseguiram identificar aspectos da química, ao seu lado e de maneira distinta, o bloco seguinte também não apresenta nenhuma conexão, tendo em destaque as palavras **wall e Eva,** mostrando que os sujeitos relacionaram a Química com os nomes dos personagens principais do filme que são robôs. No bloco seguinte, existe a relação entre as palavras **robô, amor, busca e químico,** indicando que os sujeitos trazem novamente a figura do robô como aspecto a ser relacionado com a Química. Interligado pela palavra **robô,** entretanto, no bloco seguinte, temos o conjunto de termos **terra, vida e planta,** indicando aspectos voltados para a natureza. Por fim, no último bloco estão interligados as palavras **gás e tóxico,** mostrando que os sujeitos identificaram esse aspecto como algo relacionado a Química.

**Figura 27:** Elementos da Química – Wall-E



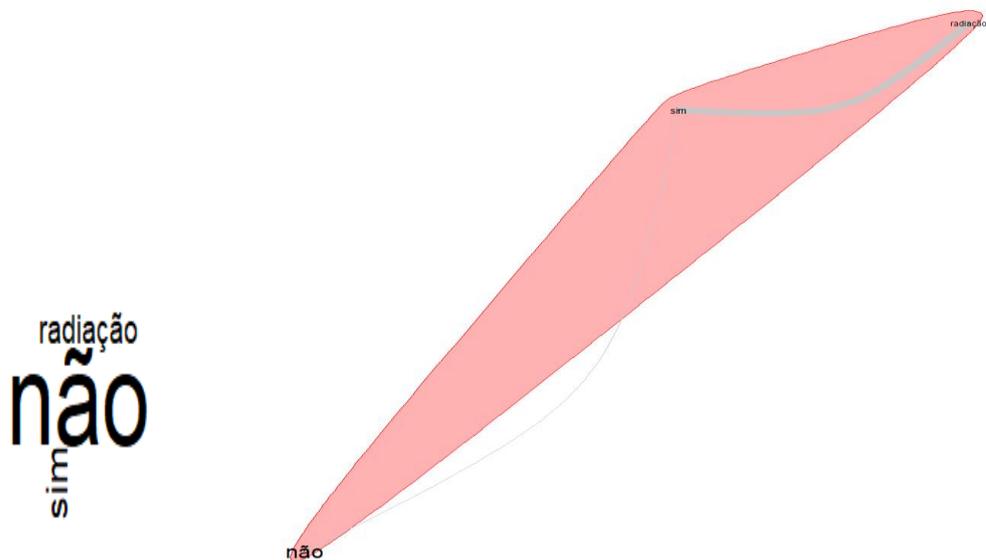
**Fonte:** Autora, 2023.

Referente ao filme Wall-E, as imagens 24 a 27 trazem algumas respostas das indagações realizadas aos sujeitos, em primeiro momento quando perguntados sobre os conteúdos abordados, segue relatos dos sujeitos: sujeito 08 “*o tanto que a poluição pode agravar e que pode sim ocorrer da forma que aconteceu, a tecnologia dominar um dia, se não cuidarmos do nosso planeta*” ou ainda “*sim, o filme se trata da terra que ficou tão poluída que tinha que colocar robôs para limpar a terra*” (SUJEITO 50). A respeito da influência dos fatores externos, podemos citar: sujeito 28 “*sim, assim mais pessoas se preocupam com o meio ambiente*” e “*sim, que dependemos de tudo científico até para viver*” (SUJEITO 32). Em relação a construção do conhecimento científico, os sujeitos fizeram os seguintes apontamentos: sujeito 09 “*plantas, robôs e tecnologia*” e “*preservar o meio ambiente*” (SUJEITO 48). No último momento ao ser indagado sobre os elementos de Química identificado, temos as seguintes falas: sujeito 31 “*sobrevivência durante 700 anos no espaço*” ou ainda “*planta, estado de vida na terra*” (SUJEITO 53).

Os dados referentes aos conteúdos abordados, fatores externos e construção do conhecimento científico, nos remetem a considerar a citação de Santos (2018, p. 24) que explica que as diversas linguagens usadas no cinema podem desempenhar um papel relevante para o currículo de ciências, sendo possível representar os fenômenos estudados por meio dos filmes, dentre as diferentes linguagens podemos citar o som, imagem estática, imagem em movimento e expressões corporais, sendo possível o docente desenvolver o trabalho pedagógico.

Nas figuras 28 a 31 apresentamos as respostas obtidas para as questões que compuseram o instrumento final e que se relacionam ao filme “Radioactive”. Na figura 28, os sujeitos ao serem indagados sobre o conteúdo abordado no filme, trazem em destaque na nuvem de palavras os seguintes termos: **não**, **radiação** e **sim**. No grafo de similitude, verificamos a existência de apenas um bloco que interliga as palavras **não**, **sim** e **radiação**, indicando que alguns sujeitos não se sentiram confortáveis para descrever os conteúdos, já outros citaram a radiação como conteúdo central abordado.

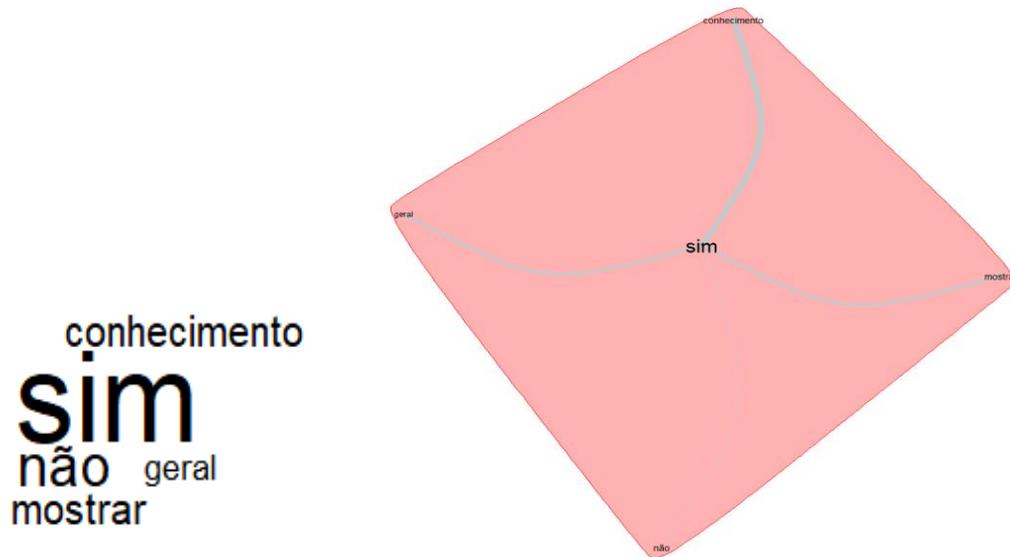
**Figura 28:** Conteúdos abordados – Radioactive



**Fonte:** Autora, 2023.

A figura 29 está relacionado com os fatores externos que podem, na visão dos sujeitos de pesquisa, influenciar a construção do conhecimento científico, como destaque na nuvem de palavras temos os seguintes termos: **sim**, **não**, **conhecimento**, **geral** e **mostrar**. No grafo de similitude, a palavra **sim** se encontra centralizada, indicando uma confirmação por parte dos sujeitos sobre fatores externos na construção do conhecimento científico, se relacionando com as palavras **não**, **mostrar**, **conhecimento** e **geral**.

**Figura 29:** Influência de fatores externos na construção do Conhecimento Científico – Radioactive

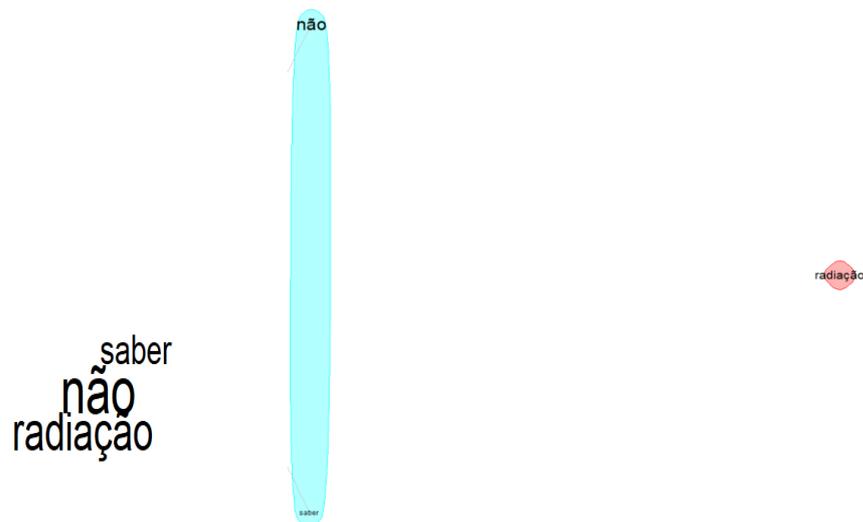


**Fonte:** Autora, 2023.

Os sujeitos ao serem indagados sobre a construção do conhecimento científico trazem como destaque, ver figura 30, as palavras: **não**, **radiação** e **saber**.

No grafo de similitude, é possível observar dois blocos distintos, no primeiro temos interligados as palavras **não** e **saber** mostrando que os sujeitos não conseguiram responder a indagação realizada, entretanto, no bloco seguinte a palavra **radiação** se encontra sem realizar conexões, mostrando que os sujeitos entendem que a radiação foi importante na construção do conhecimento.

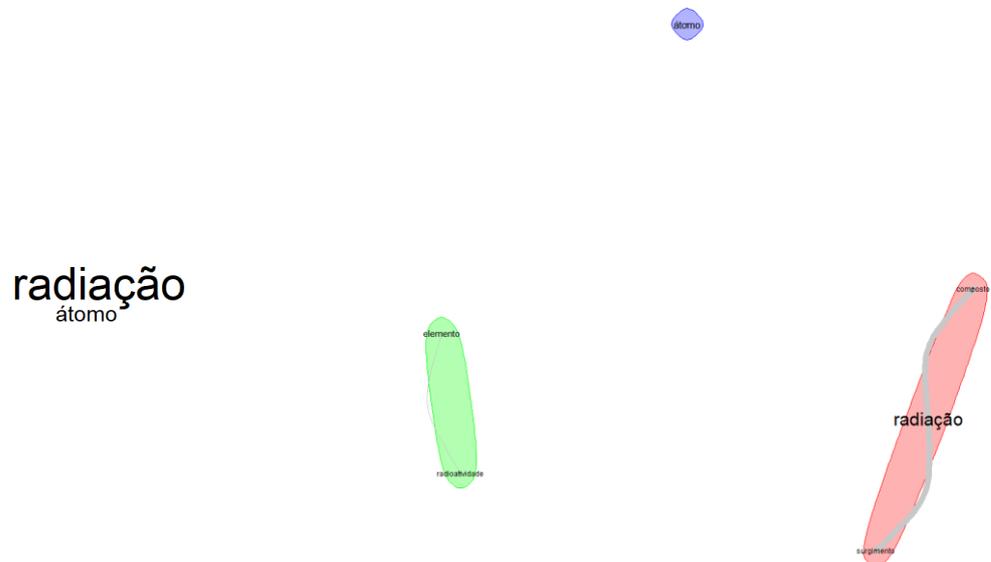
**Figura 30:** Aspectos da construção do conhecimento científico – Radioactive



**Fonte:** Autora, 2023.

Na figura 31, ao serem indagados sobre a identificação da Química no filme, as palavras que aparecem em destaque são: **radiação** e **átomo**. O grafo de similitude tem o objetivo de relacionar os termos, criando desta maneira uma ligação, permitindo a interpretação dos resultados, entretanto, os três blocos apresentados não se relacionam entre si, sendo interligados apenas por palavras entre eles. Em um dos blocos é possível observar o termo **átomo**, indicando que os sujeitos consideram este tópico como algo a se relacionar com a Química. No bloco seguinte, temos as palavras **elemento** e **radioatividade** juntos, sendo identificados como um aspecto relevante, possível se tratando dos elementos radioativos descobertos por Marie Curie e Pierre Curie. Por fim, temos a relação entre os termos **surgimento**, **radiação** e **composto**, trazendo novamente a ideia da radioatividade como um aspecto relacionável com a Química.

**Figura 31:** Elementos da Química - Radioactive



**Fonte:** Autora, 2023.

Em relação ao filme Radioactive serão apresentadas algumas falas dos sujeitos que embasam o trabalho realizado, referente aos conteúdos abordados, a influência dos fatores externos, a construção do conhecimento científico e os elementos de Química observados, mostradas respectivamente: sujeito 10 “*sim, o filme é emocionante, a história da cientista é linda, só mostra o poder das descobertas, independente que seja homem ou mulher*” ou ainda, “*é um filme bastante interessante, que consegue fazer com que a pessoa entenda*” (SUJEITO 16). Adiante, temos as afirmações sobre a influência dos fatores externos: sujeito 05 “*sim, conhecimento da história da ciência*” e “*sim, mostrou o processo preciso da construção ou descoberta da radiação*” (SUJEITO 07). Sobre a construção do conhecimento científico, os relatos dos sujeitos estão a seguir: sujeito 13 “*pesquisa, teste, conclusão*” e “*os conhecimentos*

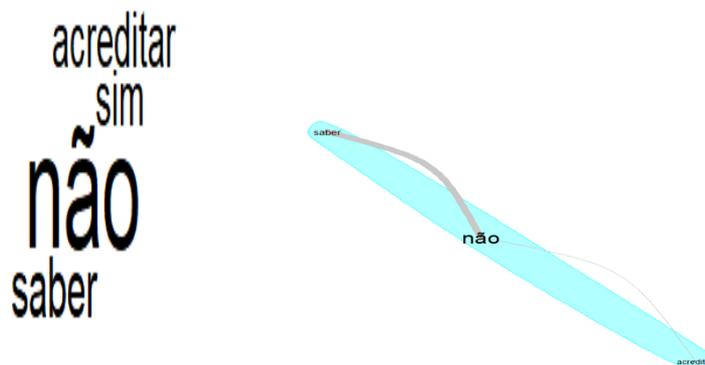
*foram sobre radiação e as consequências dela”* (SUJEITO 15). Em última análise os elementos de Química identificado pelos sujeitos são destacados: sujeito 05 “*raio x, polônio, radiação*” e “*átomos*” (SUJEITO 19).

#### 4.3.3 Instrumento final em termos de ações cotidianas e prática do dia a dia

Esse espaço destina-se a apresentação das análises, figuras voltadas para as questões (8) Como o filme/documentário que acabamos de assistir nos permite pensar as ações cotidianas que desenvolvemos? (9) O que podemos mudar das nossas práticas do dia a dia a partir do que o filme/documentário que assistimos nos apresentou? Sendo assim as questões estão organizadas, da mesma forma que na seção anterior, por filmes e documentários, permitindo que o leitor verifique aspectos específicos de cada abordagem pedagógica realizada.

A seguir, nas figuras 32 e 33, são apresentados os resultados obtidos após a exibição do filme Não olhe para cima. A figura 32 reúne a nuvem de palavras e o grafo de similitude sobre como o filme permite pensar nas ações cotidianas que desenvolvemos, entre as palavras recorrentes nas respostas dos sujeitos podemos destacar: **não, saber, sim, acreditar**. No grafo de similitude, a palavra **sim** aparece de maneira isolada, não realizando nenhuma conexão com as demais palavras. No bloco seguinte, de modo centralizado temos a palavra **não** se relacionando com as palavras **acreditar** e **saber**.

**Figura 32:** Pensar as ações cotidianas a partir do Filme – Não olhe para cima

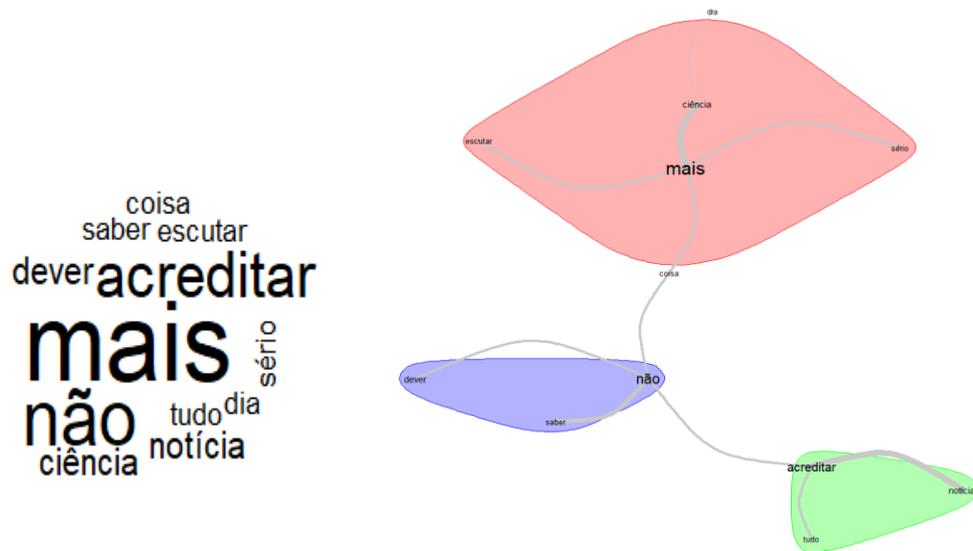


**Fonte:** Autora, 2023.

Na figura 33 temos a nuvem de palavras e o grafo de similitude com as respostas referente as práticas do dia a dia que podemos mudar a partir do que o filme apresentou, as

palavras com maiores recorrência estão apresentadas na nuvem de palavras e são: **mais**, **acreditar**, **dever** e **não**.

**Figura 33:** Mudanças de nossas práticas do dia a dia a partir do que o filme – Não Olhe para Cima



**Fonte:** Autora, 2023.

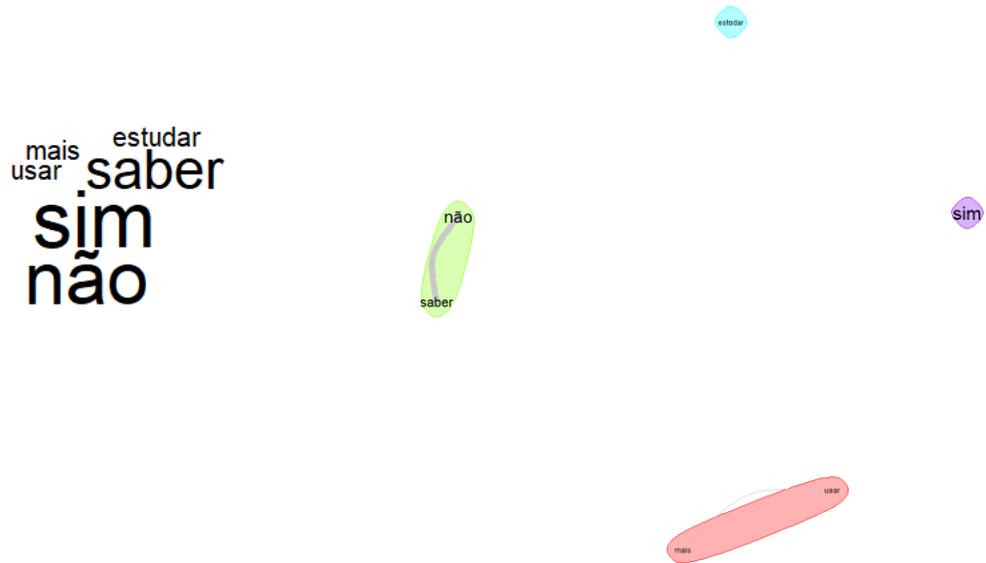
No gráfico de similitude, temos três blocos que apresentam interligação entre si, no primeiro temos a palavra **mais** centralizada que realiza conexão com **escutar**, **ciência**, **dia**, **sério** e **coisa**, indicando que os participantes percebem a necessidade de escutar mais a ciência no seu dia, entendendo sua seriedade. A palavra **coisa** do bloco anterior se interliga com **não**, **dever** e **saber**, que em sequência o item **não** se comunica com **acreditar**, **notícia** e **tudo**, mostrando que os sujeitos compreendem que não devem acreditar em todas as notícias.

Ao indagamos os sujeitos após assistir ao filme “Não olhe para cima” sobre as ações do cotidiano e as práticas que devem ser mudadas, temos os seguintes relatos respectivamente: sujeito 19 “*ele nos faz reconhecer a nossa própria ignorância*” ou ainda “*acreditar mais na ciência*” (SUJEITO 37), seguidos pelas práticas que devem ser mudadas, sujeito 16 “*sermos mais compreensivos e buscarmos sobre a realidade das coisas para não sermos enganados*” e “*começar a compreender como somos pequenos e temos de tudo, que devemos valorizar nosso planeta*” (SUJEITO 18).

O filme O menino que descobriu o vento, por sua vez, garantiu a mobilização do seguinte: Na figura 34 temos os dados obtidos nas respostas acerca das possibilidades de o filme permitir pensar e mudar as ações cotidianas. Assim, a considerar os resultados sistematizados, na nuvem de palavras e no grafo de similitude, é possível perceber que as palavras com mais

recorrências, figura 34, são: **sim**, **não** e **saber**. O grafo de similitude, no entanto, permite perceber que aparece o **sim** sem nenhuma relação com outro termo. Noutro bloco, no entretanto, observamos a palavra **não** e **saber** interligadas, indicando que parte dos sujeitos não sabem responder à questão designada, já outra parte concorda que o filme exibido permite pensar nas ações cotidianas.

**Figura 34:** Pensar as ações cotidianas a partir do Filme – O Menino que descobriu o vento

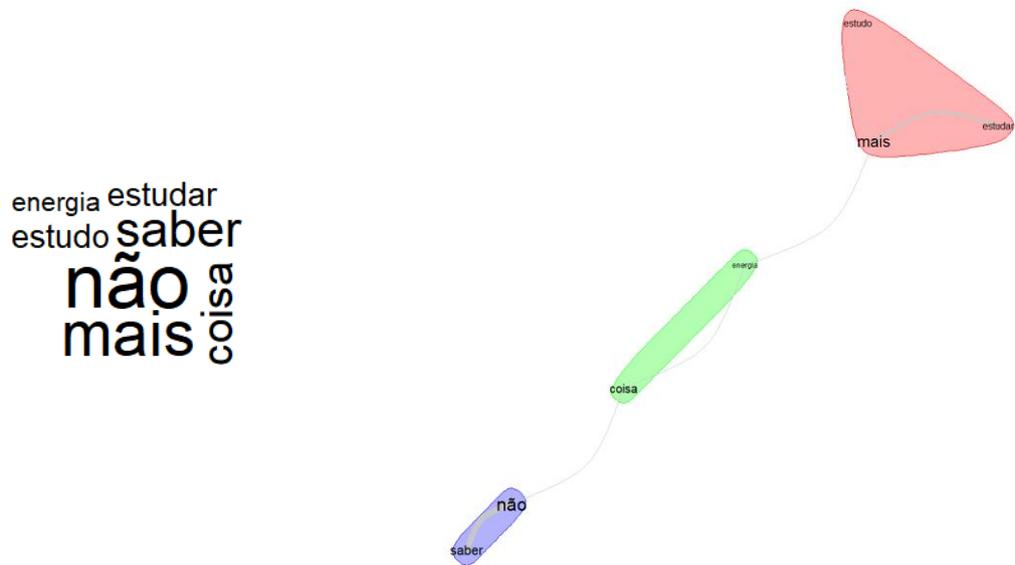


**Fonte:** Autora, 2023.

Na figura 35, a sistematização das respostas obtidas, nos permite perceber que as ações do cotidiano que podemos mudar a partir das reflexões que o filme expõe são, segundo os sujeitos de pesquisa, evidenciadas pelos seguintes termos: **não**, **mais**, **saber**, **coisa**, **estudar**, **estudo** e **energia**. O grafo de similitude possui três blocos distintos com as palavras que se relacionam. Em um primeiro bloco, é observável as palavras **não** e **saber**, resultando provavelmente dos sujeitos que não souberam responder à questão, no segundo bloco é possível verificar a relação entre as palavras **coisa** e **energia**, mostrando que os sujeitos acreditam ser necessários mudar as práticas relacionadas a energia baseado no que o filme apresentou. Por fim, as palavras **estudo**, **mais** e **estudar** realizam uma conexão, sendo similares, indicando que os sujeitos pensaram em mudar sua prática de estudo, se esforçando mais. Em relação as ações cotidianas e as mudanças da prática do nosso dia a dia, os sujeitos participantes da sessão trouxeram os seguintes apontamentos: sujeito 03 “*que podemos ser inovadores, bastar querer e ter conhecimento*” ou ainda “*várias situações que precisamos resolver usando a ciência*” (SUJEITO 41), sobre as mudanças temos os relatos de alguns sujeitos sobre a indagação, “*se*

tivermos uma ideia pode ajudar, seja lá o que for, não desista, ela pode ser útil para as outras pessoas” (SUJEITO 40) e “que podemos inventar e descobrir coisas novas” (SUJEITO 48).

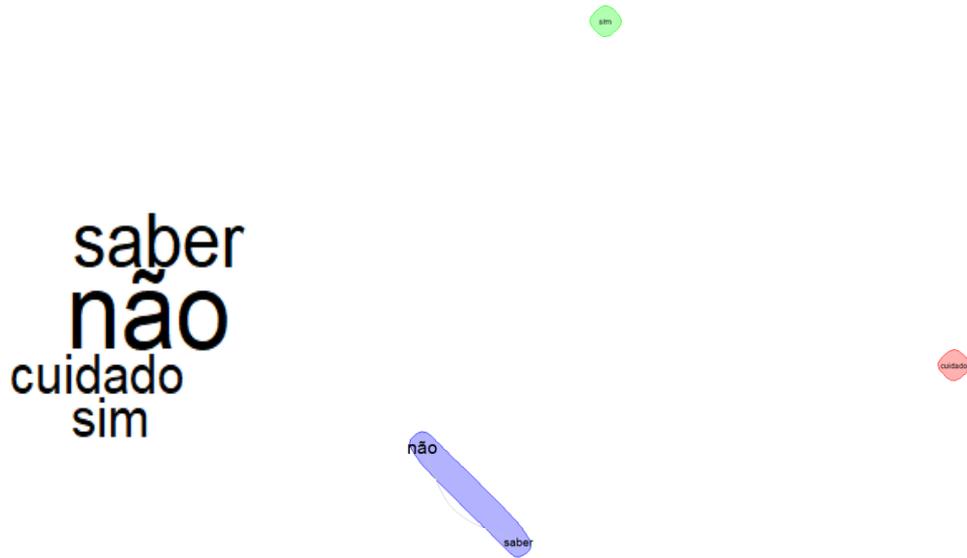
**Figura 35:** Mudanças de nossas práticas do dia a dia a partir do que o filme – O Menino que descobriu o vento



**Fonte:** Autora, 2023.

As figuras 36 e 37 estão relacionados ao documentário O Brilho da morte, apresentados os pensamentos dos sujeitos referente ao pensar as ações do cotidiano e mudar as práticas do dia a dia. Os sujeitos ao serem indagados sobre como o documentário permite pensar as ações cotidianas que desenvolvemos indicaram como termos mais recorrentes: **saber**, **não**, **cuidado** e **sim**. O grafo de similitude (figura 36) apresenta blocos com palavras que não realizam nenhuma conexão entre si, em um dos blocos temos a palavra **sim**, no outro aparece a palavra **cuidado**, significando que os sujeitos entendem que é sim possível pensar nas ações do cotidiano, devendo conseqüentemente ter mais cuidado. No bloco seguinte, os termos **não** e **saber** se comunicam, indicando que os sujeitos não souberam responder a indagação realizada.

**Figura 36:** Pensar as ações cotidianas a partir do Documentário – O Brilho da morte

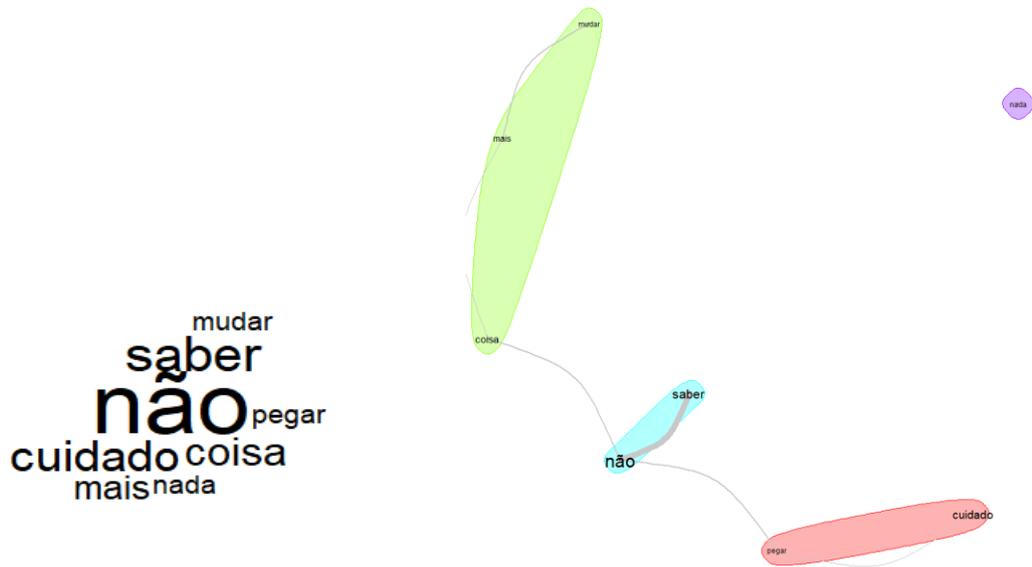


**Fonte:** Autora, 2023.

Na figura 37 estão as principais recorrências nas respostas dos sujeitos ao serem indagados sobre o que pode ser mudado nas práticas do dia a dia a partir do que o documentário apresentou, dentre as palavras que foram destacadas, podemos citar: **não, saber, cuidado, coisa, pegar, mais, nada e mudar.**

Através do grafo de similitude é possível verificar as relações entre as palavras e suas associações, em um primeiro momento podemos observar que a palavra **nada** se encontra sem nenhuma conexão, mostrando que alguns sujeitos não conseguiram identificar nenhuma ação para mudar em suas práticas. Em outro bloco é possível verificar as relações entre as palavras **mudar, mais e coisa**, indicando que os sujeitos consideram necessário as mudanças de algumas práticas do seu cotidiano baseado nas informações que o documentário apresentou. Na sequência, temos um bloco com as palavras **não e saber**, significando que eles não souberam responder à questão designada. Por fim, observamos as relações entre as palavras **pegar e cuidado**, revelando que os sujeitos entenderam a necessidade de tomar certas precauções ao ter contato com alguns objetos, principalmente os de origem desconhecida. Traduzem o exposto algumas falas referentes as ações cotidianas e as mudanças das práticas: *“refletir sobre o quão importante é a nossa vida e que pequenas coisas podem acabar com ela”* (SUJEITO 06) e sujeito 13 *“tomar o máximo de cuidado possível com objetos desconhecidos que encontramos”*, seguido pelas mudanças das práticas, sujeito 09 *“ter bastante cuidado com produtos químicos”* ou ainda *“mudar nossa forma de pensar, dar mais valor para o que temos”* (SUJEITO 16).

**Figura 37:** Mudanças de nossas práticas do dia a dia a partir do que o documentário – O Brilho da morte



**Fonte:** Autora, 2023.

Nas figuras 38 e 39 estão as respostas sistematizadas referente as ações cotidianas e práticas do dia a dia que podem ser alteradas se considerarmos as reflexões apresentadas no filme Wall-E.

Na figura 38, as palavras que aparecem em destaque quando indagados sobre a possibilidade de pensar em ações do cotidiano na nuvem de palavras são: **sim, não, cuidar, saber, poluir e terra**. No grafo de similitude verificamos a existência de quatro blocos, onde três deles trazem algumas relações entre si. Em um dos blocos é possível verificar as relações entre as palavras **poluição, terra, cuidar, dever, planeta**, indicando que sujeitos consideram como ações cotidianas o dever de cuidar do planeta terra, evitando desta maneira a poluição. No bloco seguinte e ligados pela palavra **terra**, verificando a ligação entre **poluir, sim, cuidado**, trazendo novamente a ideia de cuidar do planeta terra. Em sequência, a palavra **poluir** liga com **não**, interligando com **saber, rua e lixo**, mostrando que os sujeitos entendem a necessidade de cuidar da terra e evitar acúmulo de lixo nas ruas. De maneira isolada e sem conexões é possível verificar a palavra **amar**, trazendo um aspecto socioemocional dentre as ações cotidianas pensadas pelos sujeitos.

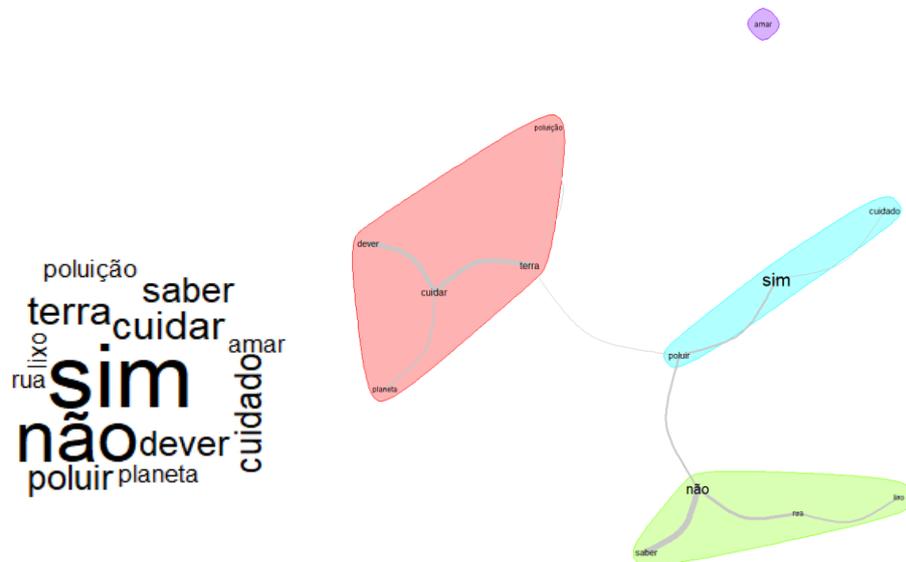
Em relação aos aspectos motivadores que os filmes e documentários possuem, Rosa (2000, p. 39) afirma

Um filme ou um programa multimídia têm um forte apelo emocional e, por isso, motivam a aprendizagem dos conteúdos apresentados pelo Professor.

Além disso, a quebra de ritmo provocada pela apresentação de um audiovisual é saudável, pois altera a rotina da sala de aula. (ROSA, 2000, p. 39).

Assim sendo, podemos verificar os pontos positivos da utilização dos filmes e documentários em sala de aula, mostrando que a mudança do ambiente suscita o interesse dos estudantes, além de trazer o apelo emocional em algumas situações. É perceptível pelas falas dos sujeitos o envolvimento na narrativa da história, atraindo o interesse e possibilitando a aprendizagem.

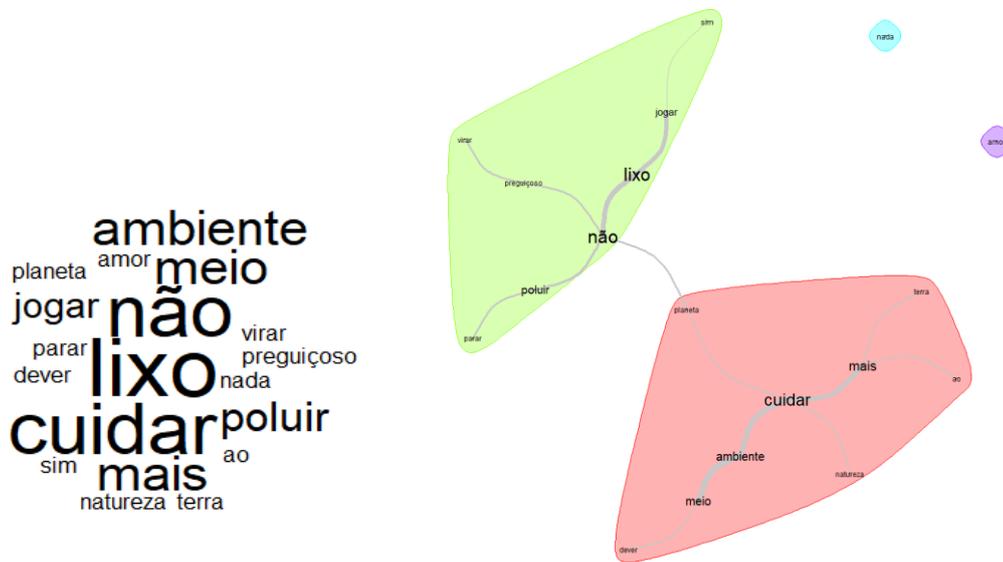
**Figura 38:** Pensar as ações cotidianas a partir do Filme – Wall-E



**Fonte:** Autora, 2023.

Ao serem indagados sobre as práticas do dia a dia que podem ser mudadas, a nuvem de palavras, figura 39, apresenta alguns termos com maiores recorrências entre as respostas dos sujeitos, dentre eles estão: **não, lixo, cuidar, poluir, mais, meio e ambiente.**

**Figura 39:** Mudanças de nossas práticas do dia a dia a partir do que o filme – Wall-E



**Fonte:** Autora, 2023.

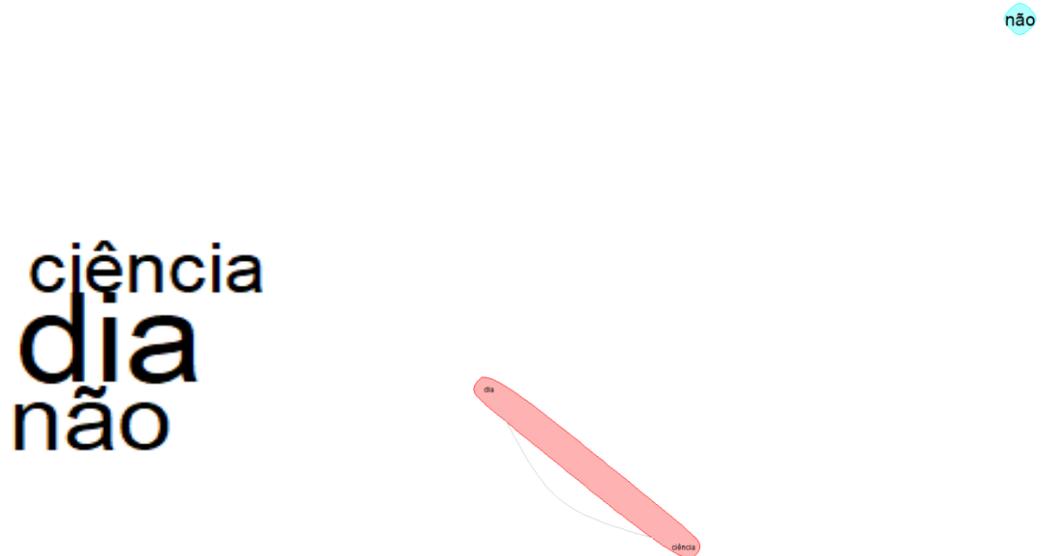
No grafo de similitude, figura 39, temos dois blocos que não se relacionam entre si, com as palavras **nada** e **amor**, verificando que parte dos sujeitos não identificam nada que pode ser mudado e outra parte refere aos aspectos socioemocionais. Em seguida, temos dois blocos com algumas palavras que se relacionam, em primeiro temos as conexões entre os termos **não, lixo, jogar, sim, preguiçoso, virar, poluir e parar**, indicando que os sujeitos compreendem a necessidade de mudança em relação a poluição e a destinação correta do lixo. No bloco seguinte, o termo **cuidar** se encontra centralizado com algumas palavras envolta tais como: **mais, terra, ao, natureza, ambiente, meio, dever e planeta**, mostrando que os sujeitos entendem que devem mudar práticas relacionadas aos cuidados do meio ambiente.

Além disso, ao pensar na ações cotidianas e nas práticas que devem ser mudadas, os sujeitos que participaram da sessão do filme Wall-E trazem os seguintes apontamentos: sujeito 05 “os costumes que levamos podem influenciar o nosso futuro” ou ainda, “se continuarmos assim, acabaremos como no filme” (SUJEITO 49), nas mudanças das práticas, temos as seguintes falas: sujeito 08 “forma que cuidamos do meio ambiente, que devemos ser cautelosos” e “fazer exercícios, cuidar do planeta, não produzir muito lixo” (SUJEITO 31).

As figuras 40 e 41 trazem informações relacionadas ao filme “Radioactive”, apresentando a análise sobre as ações cotidianas e as práticas do dia a dia que podem ser mudadas a partir do enredo contado. Dentre os termos que aparecem em destaque quando os sujeitos foram indagados sobre ações cotidianas, figura 40, podemos citar: **ciência, dia e não**. No grafo de similitude, é possível verificar dois blocos, no primeiro temos a relação entre as

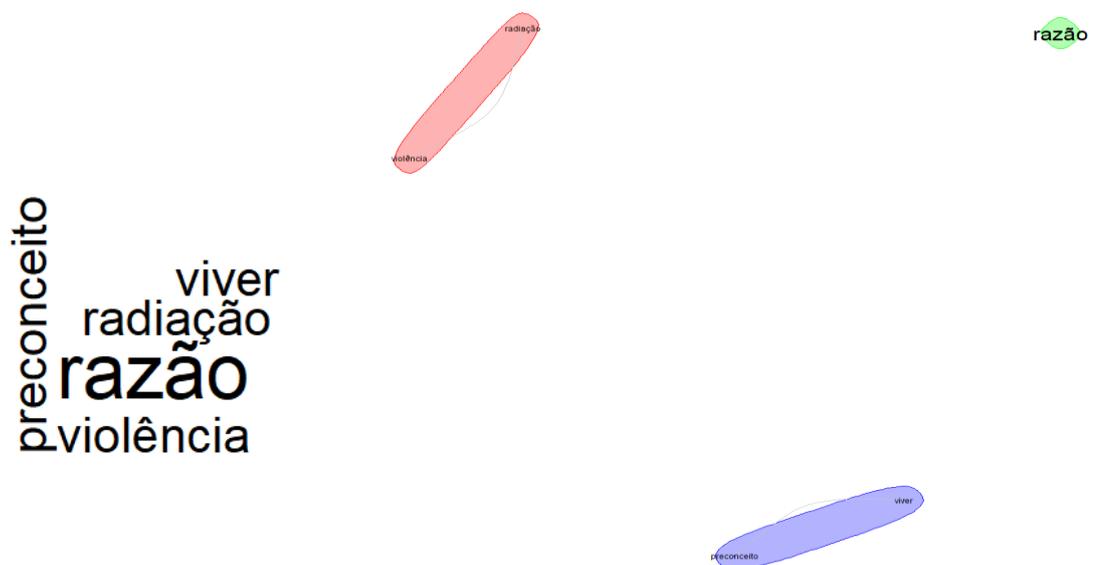
palavras **ciência** e **dia**, indicando que os sujeitos pensam na ciência que estão envolvidos no dia a dia. No bloco seguinte, a palavra **não** aparece em destaque, mostrando que os sujeitos não identificaram nenhuma ação cotidiana desenvolvida.

**Figura 40:** Pensar as ações cotidianas a partir do Filme – Radioactive



**Fonte:** Autora, 2023.

**Figura 41:** Mudanças de nossas práticas do dia a dia a partir do que o filme – Radioactive



**Fonte:** Autora, 2023.

A figura 41, por sua vez, apresenta as respostas à indagação referente as práticas do cotidiano que podem ser mudadas a partir do filme assistido. Dentre as palavras que aparecem em destaque podemos citar: **razão, violência, radiação, viver e preconceito**. No grafo de similitude, é possível observar três blocos distintos que não se relacionam, em um deles estão conectadas as palavras **viver e preconceito**, mostrando que os sujeitos acreditam que precisam mudar suas práticas em relação a viver sem preconceito. Em outro bloco, as palavras **radiação e violência** estão interligadas, indicando que os sujeitos compreendem a radiação e aspectos relacionados a violência. Por fim, a palavra **razão** se encontra isolada e sem relação com os demais termos. As falas referentes às ações do dia a dia e mudanças de práticas são as seguintes: sujeito 02 *“força, determinação e não desistir dos objetivos”* ou ainda *“muita coisa do dia a dia é graças a ciência”* sujeito 13, sobre as mudanças, segue algumas falas: sujeito 09 *“temos mais coragem e força de vontade para seguir em frente”* e *“aprender a origem das coisas”* (SUJEITO 14).

Do exposto é possível apreender como pontos de atenção indicados pelos sujeitos sobre as modificações no seu cotidiano refere a fatores relacionados a coragem, força de vontade e determinação. Feyerabend (1977, p. 457) reflete sobre as questões envolvendo o método científico e a determinação necessária para a divulgação de uma descoberta científica, indicando que não há um método especial que garanta um resultado infalível, com informações incontentáveis e totalmente exato, mas sim, o estudo sobre determinado problema por um longo tempo, levando sucessivamente ao conhecimento aprofundado de situações e posterior conclusão dos resultados.

#### **4.4 Dos dados coletados a viabilização do Produto Educacional**

A proposição do nosso produto educacional considerou a validação dele durante a realização da pesquisa, bem como os resultados obtidos que nos permitiram compreender o aprofundamento das práticas pedagógicas, na perspectiva afirmada por Freire, Guerrini e Fátima (2018, p. 378) *“em sua prática pedagógica, os professores necessitam identificar quais são os problemas a ser superados, os objetivos, os suportes teóricos e os caminhos a ser elaborados rumo a superação, seguindo o rito necessário de toda pesquisa”*.

Ante o exposto, não temos dúvida de que produto educacional é um norteador para as práticas pedagógicas e que podem auxiliar nos processos de ensino e aprendizagem e, por isso, optamos pela elaboração de um produto educacional que buscasse organizar um conjunto de filmes e documentários com sugestões para utilização nas aulas de Química, sendo intitulado *“Coletânea de filmes e documentários para a utilização nas aulas de Química”*.

O presente produto busca auxiliar o trabalho docente na educação básica e/ou ensino superior, de forma que por meio da utilização de filmes e documentários seja possível permitir aos estudantes desenvolvem as habilidade e competências indicadas pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC), realizando discussões sobre as questões problematizadoras que são abordadas, verificando os conteúdos exibidos no recurso.

A versão do produto educacional em sua íntegra está no apêndice I e se apresenta em duas partes principais, (i) a primeira com os filmes e documentários utilizados durante o desenvolvimento da pesquisa e, portanto, validados como objetos de ensino e aprendizagem e (ii) a segunda com apresentação de algumas sugestões de filmes e documentários que podem ser abordados nas aulas de Química. Em relação ao quantitativo, no primeiro momento são sugeridos cinco filmes e documentários e no segundo momento são disponibilizadas doze sugestões.

A organização dos filmes e documentários na coletânea inicia com um resumo do enredo abordado, trazendo seus personagens principais e a história desenvolvida. Em seguida, é possível identificar a ficha técnica, apresentando informações da obra em destaque, tais como, título original, direção, ano de estreia, tempo de duração e classificação indicativa, permitindo que os docentes mapeiem e os utilizem de acordo com a realidade. Por fim, o último tópico é referente a intenção pedagógica, estruturando as competências e habilidades da BNCC que são relacionados com os conteúdos indicados e questões que podem ser utilizadas para a problematização de conteúdos.

Em síntese, destacamos que o produto educacional é uma ferramenta que útil para o docente, permitindo as adaptações necessários de acordo com a demanda local, esperamos que o leitor consiga utilizar o produto como fonte de inspiração e conhecimento.

#### **4.5 Avaliação da metodologia**

Esse espaço será destinado à apresentação dos resultados obtidos em relação à avaliação, pelos sujeitos da pesquisa, da metodologia utilizada. O leitor poderá identificar as avaliações organizadas em gráficos, 07 a 10, considerando os seguintes questionamentos: a) Você gostou do filme/documentário assistido? b) Ao assistir ao filme/documentário você aprendeu algo sobre Ciência? c) O uso de filmes/documentários tornou o encontro mais interessante? d) Você acredita que filmes/documentários em aula poderiam auxiliar na aprendizagem de conteúdos? A avaliação ocorreu no instrumento final, no qual os sujeitos tinham as opções que iam de 0 a 10 para classificar qual alternativa expressava sua opinião.

Os gráficos seguintes referem-se ao quantitativo de 210 sujeitos que participaram da pesquisa, agrupando as informações de todas as sessões realizadas. Os sujeitos ao serem indagados se gostaram do filme ou documentário, mostraram um índice positivo de aceitação com a maioria das respostas (52% dos sujeitos) avaliando com a maior pontuação, seguidos pela avaliação de valor 9 (16% dos sujeitos) e 15% dos sujeitos indicando valor 8, os demais percentuais foram distribuídos entre as outras avaliações, como podemos verificar no gráfico 07.

**Gráfico 07:** Você gostou do filme ou documentário assistido?



**Fonte:** Autora, 2023.

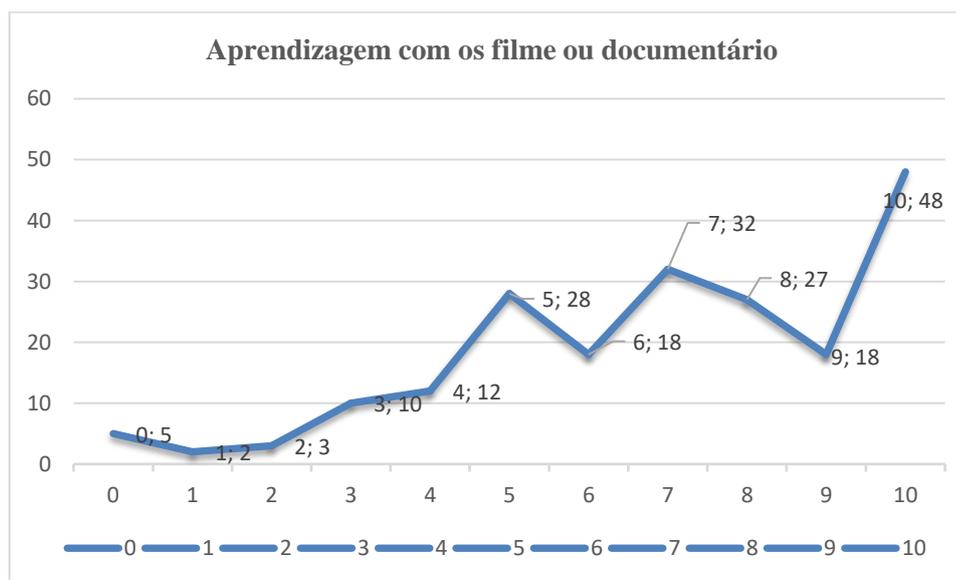
Ao observar as avaliações que os sujeitos fizeram sobre aprovarem o filme ou documentário assistido, é interessante indicar que foi um resultado satisfatório visto o grande percentual de avaliação positiva, por isso, é importante analisar que as mudanças de hábitos escolares podem atrair a atenção dos estudantes, tornando-os mais participativos. Além disso, o hábito de ouvir a avaliação dos estudantes frente à uma atividade realizada é um aspecto importante para exercitar o protagonismo estudantil, tal como Bacich e Moran (2018, p. 183) afirmam:

Ouvir os alunos e querer conhecer o que eles tinham a contar sobre a realização da atividade e, sobretudo, suas estranhezas aos nossos questionamentos nos fez perceber que a mudança de uma cultura escolar na era digital não passa apenas pela transformação do professor, mas de todos os envolvidos no processo de ensino e aprendizagem. (BACICH; MORAN, 2018 p. 183).

Por isso, se faz necessário o momento de escuta e avaliação, permitindo que os sujeitos tenham voz e consigam expressar sua opinião sobre a atividade.

Em relação aos sujeitos terem aprendido algo sobre ciências com os filmes e documentário, o gráfico 08 que se encontra em seguida exibe as respostas dos sujeitos a este questionamento. Por meio do gráfico analisamos que os sujeitos indicaram aprender sobre ciência, possuindo o maior índice de 24%, sendo este o maior valor da avaliação, seguidos pelo valor 7 com 16% das respostas e pelo valor 5 (14% dos sujeitos indicaram).

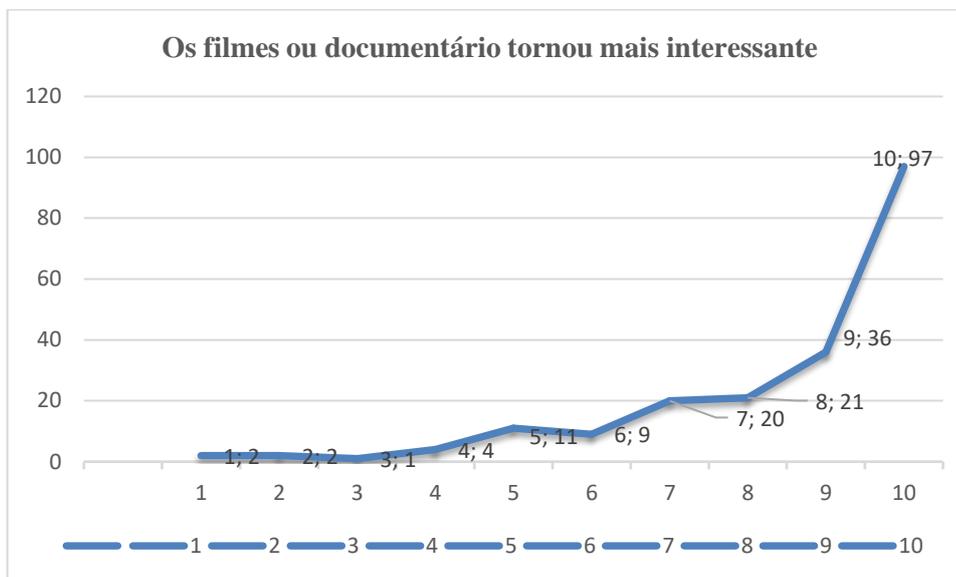
**Gráfico 08:** Ao assistir ao filme ou documentário você aprendeu algo sobre Ciência?



**Fonte:** Autora, 2023.

Observando as avaliações dos sujeitos referentes a aprendizagem com o filme ou documentário assistido, é possível perceber que os valores se encontram mais divididos entre as opções apresentadas, entretanto, a maioria dos sujeitos consideram terem aprendido algo com o recurso utilizado. Neste momento, cabe uma reflexão referente as possibilidades e limitações da utilização dos filmes e documentários, como afirma Silva e Guadagnini (2019, p. 44) sobre a ação reflexiva do professor diante da sua prática, pois a ação de reavaliar pode despertar a criatividade, resgatar valores, favorecendo não somente a aprendizagem de conteúdos, mas principalmente desenvolvendo o desejo de aprender mais. Ao despertar o interesse de aprender mais, o estudante será mais engajado, participativo e desenvolver as habilidades e competências propostas.

O gráfico 09 se refere ao quanto o filme ou documentário tornou o encontro mais interessante.

**Gráfico 09:** O uso do filme tornou o encontro mais interessante?

**Fonte:** Autora, 2023.

Quando analisamos a atratividade dos filmes e documentário com os sujeitos, percebemos um percentual de respostas positivas, como 86% das respostas variando entre os valores entre 7 e 10, com um maior percentual (48% dos sujeitos) avaliando com nota máxima. Os demais 14% dos sujeitos indicaram suas respostas entre 1 e 6.

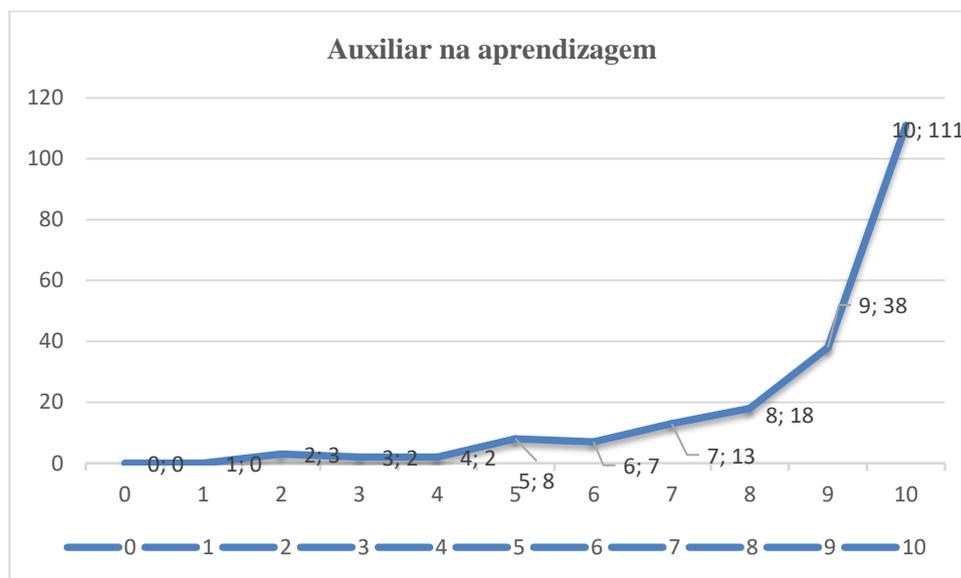
Os interesses dos estudantes frente a uma proposta de atividade é essencial para engajamento e proatividade da turma, por isso, atentam-se para o questionamento se o filme ou documentário fez o encontro se tornar mais interessante é importante para conhecer os perfis dos sujeitos e assim planejar estratégias de utilização destes recursos para abordar conteúdos de Química. A aprendizagem personalizada é uma abordagem que discute alinhar os diversos conteúdos de acordo com o interesse dos estudantes, BACICH e MORAN (2018, p. 40) explicam a importância da personalização

A personalização, do ponto de vista do educador e da escola, é o movimento de ir ao encontro das necessidades e interesses dos estudantes e de ajudá-los a desenvolver todo o seu potencial, motivá-los, engajá-los em projetos significativos, na construção de conhecimentos mais profundos e no desenvolvimento de competências mais amplas. (BACICH; MORAN, 2018, p. 40).

A discussão da personalização do ensino é bem mais ampla do que apenas questionar aos sujeitos se o filme ou documentário tornou o encontro mais interessante, mas a partir do momento em que o docente conhece a turma e escuta a avaliação dos estudantes em relação

alguma atividade realizada, este processo transforma as prática pedagógicas, direcionando até mesmo as questões problematizadoras que podem auxiliar na aprendizagem.

**Gráfico 10:** Você acredita que filmes/documentários em aula poderiam auxiliar na aprendizagem de conteúdos



**Fonte:** Autora, 2023.

Na última questão sobre a avaliação da metodologia, os sujeitos foram indagados sobre a utilização de filmes e documentários auxiliarem na aprendizagem, novamente tendo um destaque para avaliação com valor 10, possuindo 55% dos sujeitos da pesquisa concordando com esta classificação, indicando que os sujeitos consideram positivo o uso dos filmes e acreditam na utilização em sala de aula para aprendizagem.

Avaliando a percepção dos sujeitos sobre os filmes e documentários auxiliarem na aprendizagem, consideramos um índice positivo de aceitação, sendo reflexo parcialmente do trabalho realizado e em partes das percepções anteriores dos sujeitos referentes ao questionamento realizado. Quando analisamos a possibilidade de utilização para abordagem dos conteúdos de química, verificamos que os sujeitos compreenderam a proposta e aprovaram sua utilização, sendo necessário entender que são diversas as possibilidades de uso em sala de aula, mas é necessário a intencionalidade pedagógica, com um planejamento bem definido e questões problematizadoras que considerem a natureza da Ciência.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante as mudanças ocorridas na escola durante nos últimos anos, a discussão referente a inserção de Tecnologias Digitais da Informação e da Comunicação (TDIC) para o ensino e da situação pandêmica iniciada em 2020 que alterou as práticas de ensino e aprendizagem, o problema de pesquisa delimitado consistia na utilização de filmes e documentários em salas de aula de Química e a promoção de uma abordagem de conteúdos a partir da consideração da natureza da Ciência. Os desdobramentos da questão de pesquisa que nortearam o trabalho realizado são os seguintes: (a) Quais as possibilidades da utilização de filmes e documentários para promover a abordagem de conteúdos em contexto escolar? (b) Como ocorre a problematização da natureza da ciência, por meio de prática pedagógica com filmes e documentários? (c) Possibilidades e limitações da utilização de filmes e documentários para abordar conteúdos e a natureza da Ciência?

Para a realização desta pesquisa contamos com a participação de 210 estudantes da 1ª série do ensino médio do Colégio Estadual Barão do Rio Branco, turmas do turno matutino e vespertino, sendo 55% do gênero feminino e 45% gênero masculino, com idades de 14 anos até acima de 18 anos. Os sujeitos responderam um instrumento preliminar e final, que foram sistematizados em nuvens de palavras e grafos de similitude, contando com questionamentos que auxiliassem na resolução do problema de pesquisa e nos seus desdobramentos.

Analisando os resultados obtidos, temos as percepções preliminares dos sujeitos referente ao entendimento de ciência e os espaços utilizados para aprender e fazer, é possível verificar que os sujeitos trouxeram palavras que se relacionavam com a temática tais como: estudo, natureza, conhecimento, pesquisa ao se tratar do entendimento de ciência, já em relação ao espaços, os sujeitos trazem em seus posicionamento uma visão positivista.

Diante das informações da pesquisa relativo as percepções dos sujeitos a aprendizagem com filmes e documentários e a construção do conhecimento científico, nos permite inferir que no instrumento preliminar e final os sujeitos indicaram as possibilidades de aprender Química com filmes e documentários, relacionando o questionamento com aprender, ciência, teoria, assistir, informação, já em relação a construção do conhecimento científico, os sujeitos demonstraram uma visão indutivista.

Notamos ainda que na coleta de dados do instrumento final, os sujeitos apresentaram diversas informações relacionados aos elementos assistidos, quando questionados sobre o objetivo do filme ou documentário, os sujeitos apresentaram aspectos relacionados ao conhecimento científico e indicam a palavra aprender dentre os termos mais recorrentes,

mostrando que a metodologia utilizada tem adesão dos sujeitos e atendem ao problema de pesquisa e seus desdobramentos.

Em relação a construção do conhecimento científico, por meio das falas dos sujeitos é perceptível o entendimento dos sujeitos que a ciência pode ser utilizada para resolver as situações problemas existentes em uma sociedade, se transformando a medida da necessidade, não sendo imutável, mas sim uma construção. Destacamos ainda o questionamento realizado no instrumento final referindo as práticas e ações que poderiam ser mudadas a partir das observações, onde o sujeitos ponderam sobre suas ações e práticas e refletiram sobre a necessidade de mudanças, apresentando termos que condizem com exposto no filme ou documentário, tal como acreditar mais na ciência, cuidar da terra, diminuir a produção de lixo e resolver situações usando a ciência.

No decorrer do trabalho evidenciamos a credibilidade da ciência, apresentando referências de diversos epistemólogos, de diferentes áreas do conhecimento, entretanto, cabe ressaltar que a sociedade atual está enfrentando um processo confuso de enxergar e se relacionar com o trabalho científico e a relevância da ciência no contexto social. Tal confusão advém, principalmente, de diversas *fakes news* que se espalharam principalmente no período pandêmico. Por isso, se faz necessário reavaliar o cenário atual, entendendo as modificações sociais que ocorreram e buscando trazer questões que possam ser problematizadas em sala de aula, o estudante deve ser considerado um indivíduo que vive em sociedade, portanto, a escola não deve ser limitar a aprendizagem como apresentação de informações, mas sim fornecer elementos para a construção do pensamento crítico (BRITTO; MELLO, 2022).

Na avaliação da metodologia, os sujeitos realizaram a reflexão sobre aspectos voltados para a aprovação dos filmes e documentário utilizado, aprendizagem de ciência com o recurso, o interesse em assistir e possibilidade de utilização para aprendizagem. Analisando os índices percentuais da avaliação dos sujeitos, compreendemos que a maioria gostaram da utilização, aprenderam aspectos científicos com o filme e documentário, o encontro se tornou mais interessante e indicam os filmes e documentários para auxiliar na aprendizagem.

Por fim, considerando a problemática inicial verificamos através desta pesquisa que a utilização de filmes e documentários podem ser eficientes em aulas de Química, entretanto, é necessário a prática docente alinhada com a problematização. Esperamos que nosso trabalho contribua nas práticas pedagógicas dos docentes, objetivando que a utilização de filmes e documentários em aulas de Química sejam recursos que fortaleçam o processo de ensino e aprendizagem, entendendo aspectos voltados para a construção do conhecimento e natureza da ciência.

## REFERÊNCIAS

- ALBUQUERQUE, E. A. F. **Contribuições didático-pedagógicas do cinema para o ensino das ciências da natureza da educação básica por uma abordagem histórico filosófica das ciências.** Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) – Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências, Universidade de Brasília. Brasília, p. 282. 2013.
- ALVES, M. S. R. **Uma análise do uso de recursos audiovisuais no ensino de ciências.** Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) - Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências, Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia Rio de Janeiro. Nilópolis, p. 74. 2016.
- ARANHA, C.P. et al. O YouTube como ferramenta Educativa para o ensino de Ciências. **Rev. Olhares e Trilhas**, Uberlândia, v. 21, n.1, p.10-25, 2019.
- BACICH, L. MORAN, J. **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática.** Porto Alegre: Penso, 2017.
- BEJARANO, N. R. R.; ADURIZ-BRAVO, A.; BONFIM, C. S. Natureza da Ciência (NOS): para além do consenso. **Rev. Ciências e Educação**, Bauru, v. 25, n. 4, p. 967-982, 2019.
- BECKER, M. M. **A mobilização da atenção por meio da produção de vídeos e a construção de conhecimentos em ciências no ensino fundamental.** Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) – Programa de pós-graduação em Ensino de Ciências, Universidade de Roraima. Boa Vista, p. 135. 2014.
- BRASIL. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, **LDB**. 9394/1996, Brasília, MEC, 1996.
- BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular.** Terceira versão, Brasília, MEC, 2018.
- BRITTO, D. M. C.; MELLO, I. C. Ensino de ciências na era da pós-verdade: considerações acerca do discurso presente em fake news. **Rev. REAMEC – Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**, Cuiabá. vol. 10, n. 1, 2022.
- CAMARGO, B. V.; JUSTO, A. M. **Tutorial para uso de software de análise textual IRAMUTEQ.**UFSC. 2016.
- CHALMERS, A. F. **O que é ciência afinal?** Editora Brasiliense, 1993.
- CHASSOT, A. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. **Rev. Brasileira de Educação**, n. 22, 2003.
- CHIMES, F. G. **A ficção científica e o ensino de ciências: uma incursão biológica no mundo Jurassic Park/World.** Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências, Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia Rio de Janeiro. Nilópolis, p. 96. 2020.

- CRUZ, A. B. **A produção de vídeos documentários como atividade investigativa no ensino de ciências:** uma possibilidade para o desenvolvimento dos perfis conceituais numa aprendizagem colaborativa. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) - Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências, Universidade Estadual de Santa Cruz. Ilhéus, p. 100. 2015.
- DESCARTES, R. **O discurso do método.** São Paulo: Editora Livraria Martins Fontes, 2001.
- FERREIRA, R. A. **Luz, câmera e histórias:** práticas de ensino com o cinema. 1. ed. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2018.
- FREIRE, G.G.; ROCHA, Z. F. D. C.; GUERRINI, D. Produtos educacionais do Mestrado Profissional em Ensino da UTFPR – Londrina: estudo preliminar das contribuições. **Rev. Polyphonia**, Goiânia, v. 28, n. 2, 2018.
- FREITAS, O. **Equipamentos e materiais didáticos.** Brasília: Universidade de Brasília, 132 p. 2007. In: Curso técnico de formação para funcionários de educação. Disponível em: <[http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/profunc/equip\\_mat\\_dit.pdf](http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/profunc/equip_mat_dit.pdf)>. Acesso em: 09 de ago. de 2022.
- FEYERABAND, P. **Contra o método.** Rio de Janeiro: Livraria Francisco Alves, 1977.
- FILHO, M.M.F.C; CHAVES, S.M.L.F. A ciência positivista: O Mundo Ordenado. **Cesumar**, Maringá, v. 02, n. 02, p. 69-75. 2000
- GIORDAN, M.; ARROIO, A. O vídeo educativo: aspectos da organização de ensino. **Rev. Química Nova**, n. 24, 2006.
- GODOY, A. S. Pesquisa qualitativa tipos fundamentais. **Rev. de Administração de Empresas**, São Paulo, v. 35, n. 3, p. 20-29, 1995.
- KENSKI, V. M. **Educação e Tecnologia:** o novo ritmo da Informação. Papirus, 2003.
- KUHN, T. S. A estrutura das revoluções científicas. 12. ed. São Paulo: Perspectiva, 2013.
- LAKATOS, I. **A crítica e o desenvolvimento do conhecimento.** São Paulo: Cultrix, 1979.
- LOIOLA, A. V. S. F. **Reportagem televisiva e letramento científico na formação de pedagogos.** Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências, Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia Rio de Janeiro. Nilópolis, p. 119. 2019.
- LOPES, E. A. M. **Vídeo como ferramenta no processo formativo de licenciados em educação do campo.** Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) – Programa de pós-graduação em Ensino de Ciências, Universidade de Brasília. Brasília, p.138. 2014.
- MARTINS, S. T. **O ensino de ciências/química no contexto da Base Nacional Comum Curricular e da reforma do ensino médio.** 2020. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e tecnológica) - Programa de Pós-graduação em Educação Científica e

Tecnológica, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2020. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/216714>. Acesso em: 11 abr. 2022.

MINAYO, M. C. S. Análise qualitativa: teoria, passos e fidedignidade. **Rev. Ciência & Saúde Coletiva**, v. 17, n. 3, p. 621-626, 2012.

MOREIRA, M. A. O mestrado (profissional) em ensino. **Rev. Brasileira de Pós-Graduação**, Brasília, v. 1, n. 1. p. 131-142, 2004.

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

NASCIMENTO, M. G. S. **Produção e edição de vídeos pelos estudantes do ensino médio sobre química do cotidiano**. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) – Programa de pós-graduação em Ensino de Ciências, Universidade de Roraima. Boa Vista, p. 39. 2014.

NAPOLITANO, M. **Como usar o cinema na sala de aula**. São Paulo: Editora Contexto, 2003.

PIRES, E. G. A experiência audiovisual nos espaços educativos: possíveis interseções entre educação e comunicação. **Rev. Educação e Pesquisa**, v. 36, n.1, p. 281-295, 2010.

PRAIA, J.; PÉREZ, D. G.; VILCHES, A. O papel da Natureza da Ciência na educação para cidadania. **Rev. Ciência e Educação**, Aveiro, v. 13, n. 2, p. 141-156, 2007.

PRIGOGINE, I.; STENGERS, I. **A nova aliança**. Brasília: UnB, 1984.

ROSA, P.R.S. O uso de recursos audiovisuais e o ensino de ciências. **Rev. Caderno Catarinense de Ensino de Física**, v. 17, n. 1, p.33-49, 2000.

SANTOS, B. S. **Um discurso sobre as Ciências**. 5. ed. São Paulo: Cortez, 2008.

SANTOS, J. N. **Filmes como recurso mediador nas aulas de ciências: uma discussão sobre sua potencialidade a partir das interações**. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e matemática) - Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2018.

SANTOS, J. N. **Ciência, cinema e educação reflexões sobre o filme na escola**. 1. ed. São Paulo: Paco, 2019.

SILVA, M. J. **O uso de vídeos no ensino de ciências: o papel do Youtube para estudantes do ensino médio**. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) - Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências, Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia Rio de Janeiro. Nilópolis, p. 74. 2017.

SILVA, W. K.; GUADAGNINI, G. M. **Tecnologias educacionais e comunicacionais: problemáticas contemporâneas**. 1. ed. Curitiba: Appris, 2019.

SOUZA, M. A. R.; *et al.* O uso do software IRAMUTEQ na análise de dados em pesquisas qualitativas. **Rev. Escola de Enfermagem**, v. 52, 2018.

SOUZA, S. E. de. **O uso de recursos didáticos no ensino escolar**. In: I Encontro de Pesquisa em Educação, IV Jornada de Prática de Ensino, XIII Semana de Pedagogia da UEM: “Infância e Práticas Educativas”. ArqMudi. 2007.

TELES, L. V. **O filme como componente de um organizador avançado no ensino de ciências**: Osmose Jones e o ensino de ciências e saúde. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências, Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia Rio de Janeiro. Nilópolis, p. 90. 2018.

UNICEF. **Panorama da distorção idade-série no brasil**. Disponível em: <[https://www.unicef.org/brazil/media/461/file/Panorama\\_da\\_distorcao\\_idade-serie\\_no\\_Brasil.pdf](https://www.unicef.org/brazil/media/461/file/Panorama_da_distorcao_idade-serie_no_Brasil.pdf)>. Acesso em 15. Fev. 2023.

## APÊNDICES

## Apêndice A – Divulgação do Ciência em Tela



## Apêndice B – Divulgação da atividade com os filmes e documentário e suas respectivas datas

**88 PLUS** **040812** **FILM KJ**

**SESSÕES:**

- 09/11 09h - Não olhe para cima**
- 09/11 - 13h - O menino que descobriu o vento**
- 10/11 09h - Chernobyl: O Filme - Os Segredos do Desastre**
- 10/11 13h - O brilho da morte: 30 anos do cézio 137**
- 11/11 09h - Wall-E**
- 11/11 13h - Radioativo**

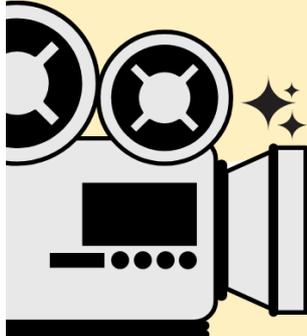


**20 ▶** **21A**

Apêndice C - Divulgação da atividade com o filme: “Não olhe para cima”

88 PLUS 040812 FILM KJ

# CIÊNCIA EM TELA: FILME - NÃO OLHE PARA CIMA



DATA: 09/11/2022  
HORÁRIO: 09H ÀS 12H  
LOCAL: AUDITÓRIO MUSEU DA  
BORRACHA - CENTRO



LINK PARA INSCRIÇÃO →



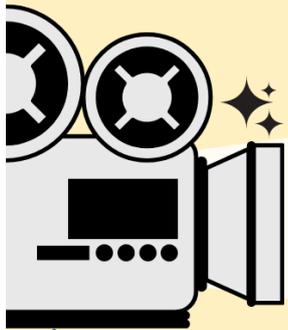
COM DECLARAÇÃO DE PARTICIPAÇÃO

20 ▶ 21A

Apêndice D - Divulgação da atividade com o filme: “O menino que descobriu o vento”

88 PLUS 040812 FILM KJ

# CIÊNCIA EM TELA: FILME - O MENINO QUE DESCOBRIU O VENTO



DATA: 09/II/2022  
HORÁRIO: 13H ÀS 16H  
LOCAL: AUDITÓRIO MUSEU DA  
BORRACHA - CENTRO



LINK PARA INSCRIÇÃO →



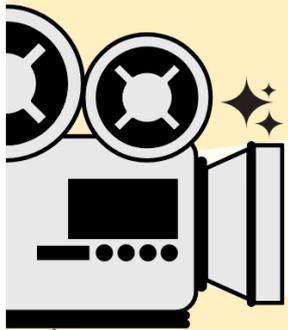
COM DECLARAÇÃO DE PARTICIPAÇÃO

20 ▶ 21A

Apêndice E - Divulgação da atividade com o filme: “Chernobyl: os segredos do desastre”

88 PLUS 040812 FILM KJ

# CIÊNCIA EM TELA: CHERNOBYL: O FILME



DATA: 10/II/2022  
HORÁRIO: 09H ÀS 12H  
LOCAL: AUDITÓRIO MUSEU DA  
BORRACHA - CENTRO



LINK PARA INSCRIÇÃO →



COM DECLARAÇÃO DE PARTICIPAÇÃO

20 ▶ 21A

Apêndice F - Divulgação da atividade com o documentário: “Wall-E”

88 PLUS 040812 FILM KJ

# CIÊNCIA EM TELA: FILME: WALL-E

DATA: 11/11/2022  
HORÁRIO: 09H ÀS 12H  
LOCAL: AUDITÓRIO MUSEU DA  
BORRACHA - CENTRO

LINK PARA INSCRIÇÃO →

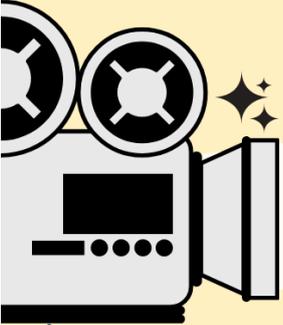
COM DECLARAÇÃO DE PARTICIPAÇÃO

20 ▶ 21A

## Apêndice G - Divulgação da atividade com o filme: “Radioactive”

88 PLUS 040812 FILM KJ

# CIÊNCIA EM TELA: FILME: RADIOATIVO



DATA: 11/11/2022  
HORÁRIO: 13H ÀS 16H  
LOCAL: AUDITÓRIO MUSEU DA  
BORRACHA - CENTRO



LINK PARA INSCRIÇÃO →



COM DECLARAÇÃO DE PARTICIPAÇÃO

20 ▶ 21A

Apêndice H - Termo de Consentimento livre e esclarecido

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO ACRE - UFAC**  
**PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO**  
**MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS E**  
**MATEMÁTICA**

**TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

Convido você a participar da pesquisa Intitulada: **FILMES E DOCUMENTÁRIOS EM AULA DE QUÍMICA: uma proposta para problematizar os conteúdos numa abordagem epistemológica**. De responsabilidade de **Júlia Caroline Alves Ribeiro**, aluna de do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, da Universidade Federal do Acre - UFAC, sob a orientação da Profa. Dra. Aline Andréia Nicolli.

A pesquisa será embasada nos pressupostos teóricos metodológicos da Análise da utilização dos filmes e documentários nas aulas e será realizada com os alunos da 1ª série do Colégio Estadual Barão do Rio Branco escolhidas, obedecendo ao critério: o colégio se localiza em uma região central, com alunos de diferentes bairros da cidade, permitindo a integração de regiões, além disso, o Colégio Estadual Barão do Rio Branco é a maior escola pública de Ensino Médio de Rio Branco, aumentando assim a possibilidades de participantes da pesquisa. Além disso, a pesquisa tem a finalidade de responder à seguinte questão: **De que forma a utilização de filmes e documentários em salas de aula de Química pode promover a abordagem de conteúdos a partir da consideração da natureza da ciência?**

Esclarecemos que, para uma melhor compreensão da temática proposta, desdobramos a questão apresentada, em três outras questões, que permitirão e facilitarão responder o objetivo pretendido: A) Quais as possibilidades da utilização de filmes e documentários para promover a abordagem de conteúdos de química? B) Como ocorre a problematização dos conteúdos de Química, considerando a natureza da ciência, por meio de prática pedagógica com filmes e documentários? C) Possibilidades e limitações da utilização de filmes e documentários para abordar conteúdos de química considerando a natureza da Ciência?

Para a realização deste trabalho, será utilizada a pesquisa qualitativa. A coleta de dados envolve por meio da Pesquisa Bibliográfica, e a aplicação de questionários aos sujeitos, que estão cursando a 1ª série e participaram da sessão Ciência em Tela. Por este motivo estamos te convidando a participar desta pesquisa.

Esclarecemos, ainda, que: a) a sua participação, não é obrigatória e não implica em nenhum risco; b) mesmo após a assinatura desse termo, você é livre para se recusar a participar, retirar seu consentimento ou interromper sua participação a qualquer momento e exigir esclarecimentos durante todo o período de realização da pesquisa, assim como solicitar revisão dos dados coletados. Acrescentamos que a recusa em participar não irá acarretar qualquer penalidade; c) você também ficará em posse de uma cópia desse termo que será impresso em duas vias e assinado pelos envolvidos; d) garantimos seu nome será mantido sobre sigilo em

todas as fases da pesquisa; e) além disso, há comprometimento por parte desta pesquisadora em desempenhar as atividades de forma ética e responsável, procurando reavaliar as questões, que porventura causarem constrangimentos aos participantes.

Justificamos, ainda, que essa pesquisa se faz relevante, por possibilitar reflexão sobre questões científicas e tecnológicas, as problematizações envolvendo os conteúdos de química, e as possibilidades e limitações do uso dos filmes e documentários.

Para qualquer eventualidade ou dúvidas referentes à pesquisa, os participantes podem conversar pessoalmente com a pesquisadora ou entrar em contato pelo e-mail [juiacaroline7@gmail.com](mailto:juiacaroline7@gmail.com) ou pelo telefone (68) 99959-9647

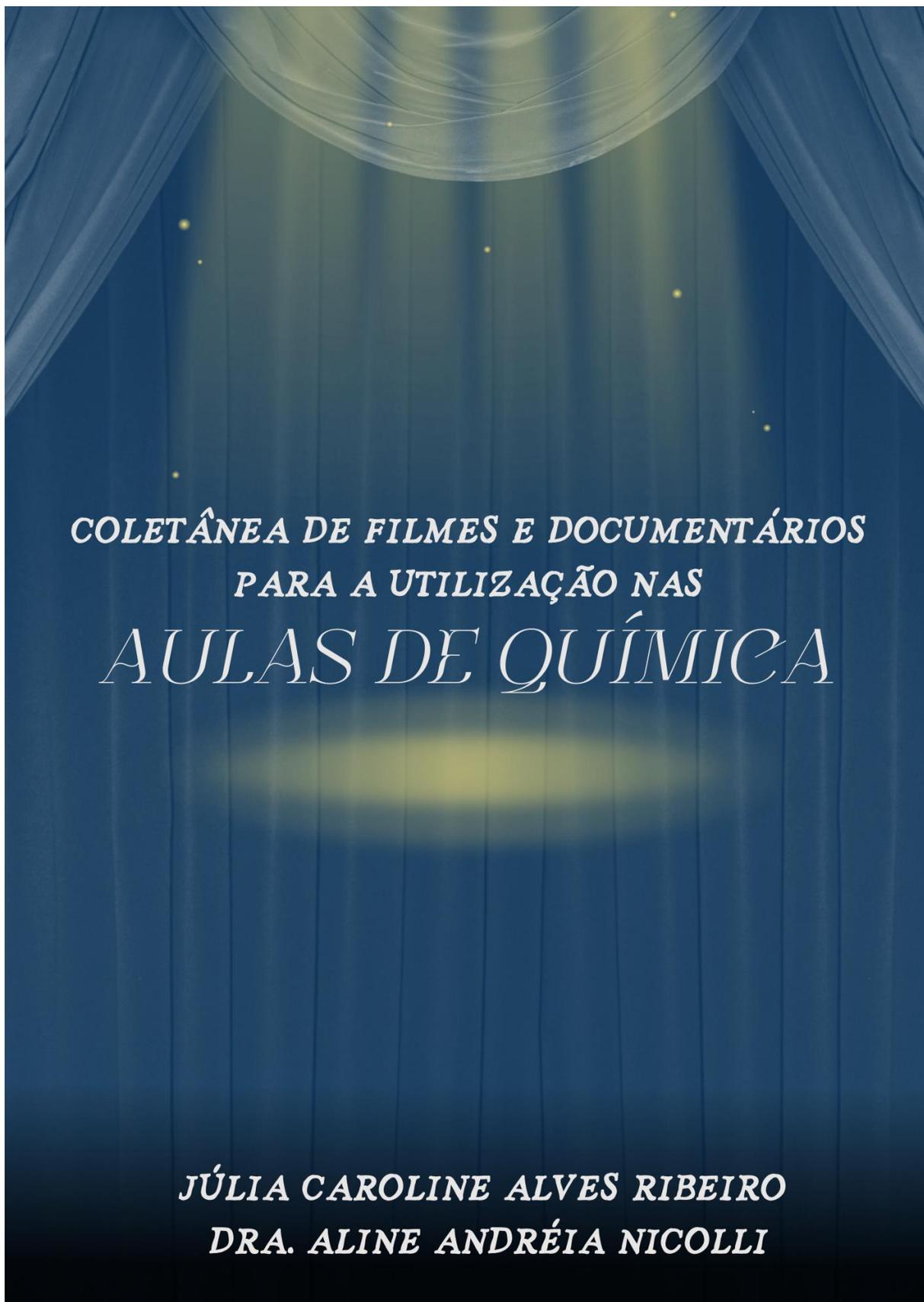
Rio Branco, Acre 02 de novembro de 2022

---

Assinatura do (a) participante

---

Assinatura do (a) pesquisador (a)



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ACRE  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO  
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS  
E MATEMÁTICA

JÚLIA CAROLINE ALVES RIBEIRO  
DRA. ALINE ANDRÉIA NICOLLI

COLETÂNEA DE FILMES E DOCUMENTÁRIOS PARA A  
UTILIZAÇÃO NAS AULAS DE QUÍMICA



RIO BRANCO, ACRE  
2023

JÚLIA CAROLINE ALVES RIBEIRO  
DRA. ALINE ANDRÉIA NICOLLI

COLETÂNEA DE FILMES E DOCUMENTÁRIOS PARA A  
UTILIZAÇÃO NAS AULAS DE QUÍMICA

Produto apresentado como requisito para a obtenção do título de Mestre no Programa de Pós-Graduação do Mestrado Profissional no Ensino de Ciências e Matemática, linha de pesquisa em Recursos e Tecnologias no Ensino de Ciências e Matemática, na Universidade Federal do Acre, sob a orientação da Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup> Aline Andréia Nicolli.

RIO BRANCO, ACRE

2023

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Central da UFAC

R484c Ribeiro, Júlia Caroline Alves, 1997 -  
Coletânea de filmes e documentários para a utilização nas aulas de química /  
Júlia Caroline Alves Ribeiro; Orientadora: Dra. Aline Andréia Nicolli. – 2023.  
42 f.: il.; 30cm.

Mestrado (Produto educacional) – Universidade Federal do Acre, Programa  
de Pós-Graduação e Pesquisa em Mestrado Profissional em Ensino de Ciências  
e Matemática (MPECIM), Rio Branco, 2023.  
Inclui referências bibliográficas e apêndices.

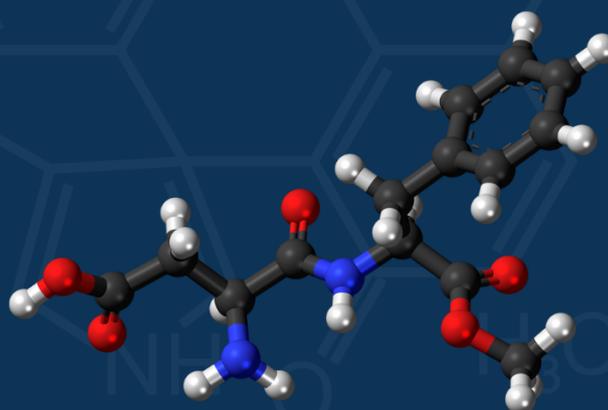
1. Documentários. 2. Coletânea. 3. Filmes. I. Nicolli, Aline Andréia  
(orientadora). II. Título.

CDD: 510.7

Bibliotecário: Uéilton Nascimento Torres CRB-11º/1072.

## DESCRIÇÃO TÉCNICA DO PRODUTO

1. Título do Produto: Coletânea de filmes e documentários para a utilização nas aulas de Química
2. Origem do Produto: Dissertação do mestrado intitulada “Filmes e documentários em aula de química: uma proposta para problematizar os conteúdos numa abordagem epistemológica”.
3. Área de Concentração: Ensino de Ciências e Matemática.
4. Linha de Pesquisa: Recursos e Tecnologias no Ensino de Ciências e Matemática
5. Público-alvo: Docentes e discentes da Educação Básica e Superior
6. Registro do Produto: Filmes e documentários em aula de química: uma proposta para problematizar os conteúdos numa abordagem epistemológica
7. Disponível em: <http://www2.ufac.br/mpecim/menu/produtos-educacionais>.
8. Divulgação: Em formato digital
9. Instituição envolvida: Universidade Federal do Acre (UFAC)
10. Idioma: Português
11. Cidade: Rio Branco/AC
12. País: Brasil
13. Ano: 2023

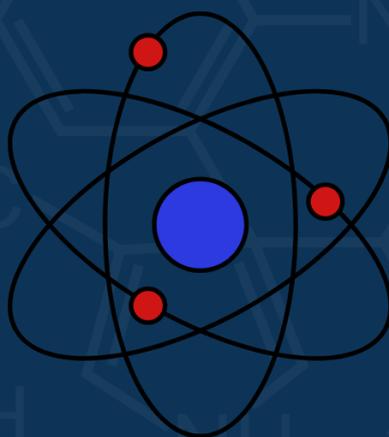


DESCRIÇÃO TÉCNICA DO PRODUTO	03
1. APRESENTAÇÃO	05
2. INTRODUÇÃO	06
3. FILMES E DOCUMENTÁRIO UTILIZADOS EM SALA DE AULA, DURANTE O DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA E, POR ISSO, VALIDADOS COMO OBJETO DE ENSINO E APRENDIZAGEM	07
3.1 NÃO OLHE PARA CIMA	07
3.2 O MENINO QUE DESCOBRIU O VENTO	09
3.3 O BRILHO DA MORTE: 30 ANOS DO CÉSIO 137	11
3.4 WALL-E	13
3.5 RADIOACTIVE	15
4. FILMES E DOCUMENTÁRIOS NÃO UTILIZADOS EM SALA DE AULA, DURANTE O DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA, MAS COM CONTEÚDO QUE PODE SER ABORDADO COMO OBJETO DOS PROCESSOS DE ENSINO E APRENDIZAGEM	17
4.1 PERDIDO EM MARTE	17
4.2 ÓLEO DE LORENZO	
4.3 ERIN BROCKOVICH: UMA MULHER DE TALENTO	19
4.4 A ÚLTIMA HORA	21
4.5 DARK WATERS: O PREÇO DA VERDADE	23
4.6 GIORDANO BRUNO	25
4.7 O DESASTRE DE CHERNOBYL	27
4.8 O CURANDEIRO DA SELVA	29
4.9 UMA VERDADE INCONVENIENTE	31
4.10 MUITO ALÉM DO PESO	33
4.11 A CONSPIRAÇÃO DA LÂMPADA: OBSOLESCÊNCIA PROGRAMADA	35
4.12 HOMEM-ARANHA (2002)	37
5. MENSAGEM FINAL	39
	40

## 1. APRESENTAÇÃO

Este material se apresenta como o produto educacional exigido pelo Mestrado profissional em Ensino de Ciências e matemática da Universidade Federal do Acre. A dissertação vinculada a este produto é intitulada: “Filmes e documentários em aula de química: uma proposta para problematizar os conteúdos numa abordagem epistemológica”. Ela traz alguns questionamentos e desdobramentos referentes a utilização dos filmes e documentários em sala de aula, verificando as possibilidades de aplicação e as contribuições para os processos de ensino e aprendizagem.

O produto educacional, por um lado, é uma exigência para obtenção do título de mestre em Ensino de Ciências e Matemática. Por outro, tem o objetivo de auxiliar os docentes em suas práticas, trazendo diversas possibilidades de utilização em sala de aula e servindo a comunidade acadêmica para consultas, para quem se interessar com a pesquisa realizada.



## 2. INTRODUÇÃO

Olá, professores e professoras!

Este produto é fruto da pesquisa realizada sobre a utilização de filmes e documentários em aula de química como uma proposta para problematizar os conteúdos numa abordagem epistemológica. Para isso, foram utilizados filmes e documentário que permitiram entender aspectos relacionados a construção do conhecimento científico.

O produto educacional foi elaborado como uma coletânea de filmes e documentários que podem ser utilizados em aulas de química, permitindo desta maneira o desenvolvimento de competências e habilidades propostas pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC). A coletânea está dividida em duas partes: (i) a primeira com os filmes e documentários utilizados durante o desenvolvimento da pesquisa e, portanto, validados como objetos de ensino e aprendizagem e (ii) a segunda com apresentação de algumas sugestões de filmes e documentários que podem ser abordados nas aulas de química.

No produto educacional disponibilizado, um dos tópicos em destaque se refere a intenção pedagógica do filme ou documentário indicado, permitindo que nesse momento ocorra a reflexão sobre as questões problematizadoras e elaboram discussões sobre a temática, analisando os conteúdos abordados e planejando a prática pedagógica que atenda a demanda solicitada.

### 3. FILMES E DOCUMENTÁRIO UTILIZADOS EM SALA DE AULA, DURANTE O DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA E, POR ISSO, VALIDADOS COMO OBJETO DE ENSINO E APRENDIZAGEM

#### 3.1 NÃO OLHE PARA CIMA

O filme não olhe para cima é uma produção do ano de 2021 que apresenta elementos ficcionais, juntamente com o aspecto cômico, trazendo em sua premissa a história dos astrônomos Kate e Randall, que ao perceberem que um cometa se aproxima da Terra e está em rota de colisão para os próximos 6 meses, traçam estratégias para alertar a população, indo contra aspectos políticos, a influência da mídia e o poder de grandes corporações. A parte cômica do filme refere-se a pouca credibilidade que os políticos e a mídia lidam com a situação, banalizando as descobertas científicas e trazendo como a sociedade atual consomem notícias sem relevâncias.



#### • Ficha Técnica

Título Original: Don't Look Up

Ano: 2021

Diretor: Adam McKay

DiCaprio, Jennifer Lawrence e Meryl Streep.

Tempo de duração: 2h18min

Gênero: Comédia

Nacionalidade: EUA

Atores principais: Leonardo

Classificação indicativa: 16 anos

- Intenção pedagógica do Filme Não olhe para cima

De acordo com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), a competência específica 3 de ciências da natureza se refere à: Analisar situações-problema e avaliar aplicações do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações no mundo, utilizando procedimentos e linguagens próprios das Ciências da Natureza, para propor soluções que considerem demandas locais, regionais e/ou globais, e comunicar suas descobertas e conclusões a públicos variados, em diversos contextos e por meio de diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC).

Em relação as habilidades que deverão ser desenvolvidas com estudantes, salientamos a importância da EM13CNT302 – Comunicar, para públicos variados, em diversos contextos, resultados de análises, pesquisas e/ou experimentos – interpretando gráficos, tabelas, símbolos, códigos, sistemas de classificação e equações, elaborando textos e utilizando diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC) –, de modo a promover debates em torno de temas científicos e/ou tecnológicos de relevância sociocultural e EM13CNT303 – Interpretar textos de divulgação científica que tratem de temáticas das Ciências da Natureza, disponíveis em diferentes mídias, considerando a apresentação dos dados, a consistência dos argumentos e a coerência das conclusões, visando construir estratégias de seleção de fontes confiáveis de informações.

Observando tal aspecto que está intrinsecamente envolvida nas práticas pedagógicas, verifica-se a necessidade de desenvolvimento da competência e habilidades indicadas, utilizando desta maneira o recurso proposto, visto que durante a enredo do filme são apresentados elementos importantes que podem ser utilizados como questões problematizadoras em relação ao papel das mídias de comunicação na apresentação dos científicos e na credibilidade da ciência frente a uma sociedade negacionista.

### 3.1 O MENINO QUE DESCOBRIU O VENTO

O filme o menino que descobriu o vento é uma produção lançada em janeiro de 2019, contando uma história real ocorrida em Maláui na África. Na produção acompanhamos a vida de William, um jovem que observando o problema da fome em sua região, encontra nos estudos uma forma de reverter a situação. Através dos estudos realizados em sua maior parte sozinho, junto com a criatividade, sede do conhecimento e experimentos, ele encontra na ciência uma alternativa para produção de energia, que ajudará na irrigação da comunidade, permitindo que as plantações ocorram durante todo o ano.



- Ficha técnica

Título Original: The Boy Who Harnessed the Wind

Gênero: Drama

Ano: 2019

Nacionalidade: Reino Unido da Grã-Bretanha e Irlanda do Norte

Diretor: Chiwetel Ejiofor

Atores principais: Maxwell Simba e Chiwetel Ejiofor.

Tempo de duração: 113 minutos

Classificação indicativa: 14 - Não recomendado para menores de 14 anos

- Intenção pedagógica do Filme o menino que descobriu o vento

O filme o menino que descobriu o vento permite entender aspectos voltados para as transformações energéticas e a busca por resolver um problema que afeta a comunidade local. Observando a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) a competência 1 se encaixa perfeitamente com a proposta do filme, abordando a análise dos fenômenos naturais e processos tecnológicos, entendendo a relação entre matéria e energia e propondo ações que minimizem os impactos socioambientais e melhorem as condições de vida regional, local ou global.

Em relações as habilidades que podemos relacionar com a temática do filme temos a EM13CNT106 que se refere a avaliar tecnologias e possíveis soluções que envolvam a geração, transporte, distribuição e consumo de energia elétrica, considerando o contexto em que está inserido. O enredo do filme se desenvolve em busca das possíveis soluções para a questão energética, onde o William avalia as tecnologias disponíveis na comunidade e com isso elabora uma solução levando em conta as características geográficas e ambientais do lugar em que vive.

Com base nas competências e habilidades apresentadas, verificamos a possibilidade de questões problematizadoras que abordem o conceito de energia, transformações energéticas e que mostrem aos estudantes a viabilidade de resolver os problemas sociais que levam a produção de novas tecnologias, mostrando como a ciência pode modificar uma realidade local.

### 3.1 O BRILHO DA MORTE: 30 ANOS DO CÉSIO 137

Documentário produzido pela Tv Serra Dourada objetivando apresentar aos seus espectadores acidente ocorrido com o césio 137 em Goiânia, além de trazer entrevistas com os sobreviventes e a maneira que a vida de cada um foi afetada no decorrer destes 30 anos. No curta metragem se destaca também aspectos relacionados à ação do governo frente ao acidente radioativo, encobrindo os fatos para evitar o pânico da população, mas causando um transtorno ainda maior. Os sobreviventes relatam aspectos relacionados ao descaso do governo diante das suas condições e o tratamento recebido pela sociedade, fazendo com que este documentário dê voz as pessoas que foram silenciadas durante anos



- Ficha técnica

Produção: Marcos Vinícius Sousa Galo, Geovane Ázara e TV Serra Dourada

Imagens: Anderson Tikin e Hélio Martins

Direção de Imagens: Hélio Martins

Roteiro e Edição: Geovane Ázara

Ano: 2017

Classificação indicativa: Livre para todos os públicos

- Intenção pedagógica do documentário  
o brilho da morte: 30 anos do césio 137

A temática do documentário refere ao acidente em Goiânia com o Césio 137 e suas consequências para a sociedade, trazendo desta maneira a competência específica 1 da BNCC para a discussão dos aspectos relatados no documentário, tratando sobre a questão de matéria e energia e viabilidade de minimizar os impactos socioambientais, melhorando assim a qualidade de vi

Em relação as habilidades que podem se relacionar com a temática, podemos destacar EM13CNT103 e EM13CNT104. Na habilidade EM13CNT103 é indicado ter o conhecimento sobre radiação e suas origens, verificando potencialidades e riscos de suas aplicações em equipamentos do uso cotidiano. Já a habilidade EM13CNT104 busca avaliar os prejuízos de diferentes materiais e produtos a saúde humana, avaliando sua composição, toxicidade e reatividade.

As questões problematizadoras que podem ser úteis para aplicabilidade do documentário em sala de aula são relacionadas aos efeitos da radiação no corpo humano, as potencialidades, limites e riscos da radiação para a sociedade e elaboração de propostas para o uso e descarte adequado de instrumentos que utilizem materiais radioativos

### 3.1 WALL-E

O filme Wall-E apresenta uma discussão sobre alguns problemas ambientais enfrentados pela sociedade e a participação do ser humano para o agravamento destes problemas. O filme é uma animação de 2008, dirigido por Andrew Stanton, que foi indicado a seis estatuetas pelo Oscar e ganhando o prêmio de melhor animação. No filme acompanhamos o robô Wall-E em um futuro distante, vivendo solitário na Terra que está abandonada e extremamente poluída, realizando a sua única função designada: compactar lixo. A grande mudança acontece quando a robô EVA aparece na Terra em busca de algo que pudesse indicar que poderia ser habitável, neste momento entramos em uma missão junto com Wall-E e Eva que tentam em conjunto convencer as pessoas da possibilidade de retorno para terra.

O filme traz algumas reflexões sobre o futuro da terra, o desenvolvimento sustentável, as novas tecnologias e as ações que devemos tomar como sociedade para evitar que algo parecido acontece em nossa realidade, sendo um filme interessante para o público jovem pelo seu humor e a maneira em que as situações são apresentadas, entretanto, com uma mensagem a ser repercutida.

#### • Ficha técnica

Título Original: Wall E

Gênero: Animação, aventura,  
Ficção científica e romance

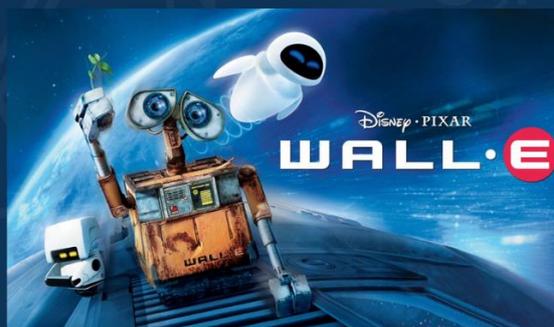
Ano: 2008

Nacionalidade: Estados Unidos

Diretor: Andrew Stanton

Tempo de duração: 98 minutos

Classificação indicativa: Livre  
para todos os públicos



- Intenção pedagógica do filme Wall-E

Analisando a temática do filme Wall-E é possível perceber aspectos voltados para a questão ambiental e saúde humana, sendo pontos possíveis de problematização entre os docentes. Em relação a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) indicamos como parâmetro a competência específica 1, que trata sobre a análise dos fenômenos naturais e os processos tecnológicos para assim propor ações individuais e coletivas visando a melhoria da qualidade de vida.

Ao analisar as habilidades que podem ser úteis para questões problematizadoras, temos a habilidade EM13CNT101 visto que ela se refere a utilização consciente dos recursos naturais e da preservação da vida em todas as formas, se adequando com a proposta do filme, que aborda justamente os problemas ambientais advindos da falta de conscientização entre a sociedade, causando problemas que alteram o planeta e a forma de vida na terra.

Ao pensarmos em questões problematizadoras é importante que os estudantes tenham a consciência que o planeta é uma fonte esgotável de recursos e que devemos evitar desperdícios, além disso, pode-se aprofundar em questões voltadas para o acúmulo de lixo, poluição terrestre, desmatamento, alto consumismo e sedentarismo.

### 3.1 RADIOACTIVE

O filme narra a história real com elementos ficcionais da cientista Marie Curie, traçando as dificuldades encontradas ao se consagrar um dos maiores nomes da ciência mundial com seus estudos sobre a radioatividade e descobertas de novos elementos químicos junto com seu marido Pierre Curie. Marie Curie foi a primeira mulher a ganhar um prêmio Nobel com sua pesquisa, enfrentando desafios da sociedade machista da época que exigia uma série de comportamentos nos quais as mulheres deveriam seguir. Além disso, o filme aborda os benefícios da radioatividade para a sociedade e quais foram as consequências do desenvolvimento da pesquisa.



- Ficha técnica

Título Original: Radioactive

Gênero: Biografia, drama e romance

Ano: 2019

Nacionalidade: China, Estados Unidos da América, França, Hungria, Reino Unido da Grã-Bretanha e Irlanda do Norte

Diretor: Marjane Satrapi

Tempo de duração: 103 minutos

Classificação indicativa: 14 - Não recomendado para menores de 14 anos

- Intenção pedagógica do filme Radioactive

Radioactive retrata com elementos reais e ficcionais a vida da cientista Marie Curie e todos seus feitos importantes para a Ciência no estudo da radioatividade. Analisando o enredo, o desenvolvimento e os elementos científicos podemos relacionar com a competência específica 1 da BNCC, que traz a relação entre matéria e energia, com um aprofundamento na diminuição dos impactos ambientais e melhora das condições de vida em todos os âmbitos.

A habilidade EM13CNT103 tem uma conexão com as informações apresentadas no filme, trazendo aspectos voltados para a utilização dos conhecimentos sobre a radiação para avaliar suas potencialidades e riscos de sua aplicação em equipamentos do uso do cotidiano, em diversas áreas, como a saúde, indústria e geração de energia elétrica. Por isso, é importante que ao assistir o filme os estudantes sejam questionados com questões problematizadoras sobre a temática, tais como a história da radiação, quais são seus riscos para a sociedade, quais são seus benefícios, onde podemos aplicar a radioatividade para resolver os problemas sociais e qual é o impacto causado no meio ambiente.



## 4. FILMES E DOCUMENTÁRIOS NÃO UTILIZADOS EM SALA DE AULA, DURANTE O DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA, MAS COM CONTEÚDO QUE PODE SER ABORDADO COMO OBJETO DOS PROCESSOS DE ENSINO E APRENDIZAGEM

### 4.1 PERDIDO EM MARTE

O filme perdido em Marte que estreou em 2015, conta a história do Mark, um astronauta em missão pela NASA que devido a um acidente acaba sozinho em Marte, fazendo o possível e o impossível para sobreviver enquanto espera ser resgatado pelos colegas. Durante o tempo no planeta vermelho, Mark traça estratégias para alimentação, racionamento e métodos de comunicação, utilizando os conhecimentos científicos.



#### • Ficha técnica

Título Original: The Martian científica.

Nacionalidade: Estados Unidos

Tempo de duração: 144 minutos

Classificação indicativa: 12 - Não recomendado para menores de 12 anos.

Gênero: Aventura, drama e ficção

Ano: 2015

Diretor: Ridley Scott

- **Intenção pedagógica do filme Perdido em Marte**

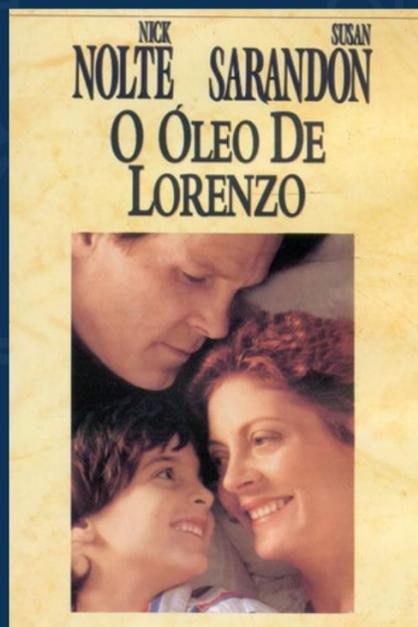
O filme Perdido em Marte pode ser utilizado para contextualizar e problematizar alguns assuntos voltados para a química, trazendo cenas que podem ser utilizadas para verificar a aplicabilidade da química em situações que exigem criatividade. Dentre as competências específicas da BNCC, podemos relacionar com a terceira competência que se refere a analisar situações-problema e avaliar as aplicações do conhecimento científico e tecnológico, propondo soluções que atendam a demanda observada.

As habilidades que podem ser relacionadas com a temática EM13CNT307, tratando sobre a possibilidade de analisar as propriedades específicas dos materiais para avaliar as adequações em diversas aplicações, podendo relacionar com as cenas em que o Mark produz água com os elementos que tinha disponível, tais como combustível de foguete para produzir os gases necessários.

São inúmeras as questões problematizadoras que podem ser abordadas a partir do filme, que vão desde a indispensabilidade do emprego de equipamentos de segurança, passando por processos de reações químicas, combustão, até a compreensão de fórmulas químicas e da tabela periódica.

## 4.2 ÓLEO DE LORENZO

O filme óleo de Lorenzo que estreou em 1992 conta uma história real do impacto do diagnóstico de Adrenoleucodistrofia em uma família. Na história acompanhamos casal de historiadores Augusto e Michaela Odone com seu filho que é diagnosticado com uma doença rara, degenerativa e incurável, que encurtaria a vida de Lorenzo, inconformados com a condição de seu filho, buscam por meio da medicina métodos para garantir a sobrevivência.



- Ficha técnica

Título Original: Lorenzo's Oil

Gênero: Drama

Ano: 1992

Nacionalidade: Estados Unidos

Diretor: George Miller (II)

Tempo de duração: 135 minutos

Classificação indicativa: L - Livre para todos os públicos

- Intenção pedagógica do filme óleo de Lorenzo

O filme óleo de Lorenzo apresenta uma possibilidade de uso para o ensino de química orgânica, apresentando uma história real e emocionante que pode ser utilizada para problematizar diversas questões de química. A competência específica 3 da BNCC pode ser relacionada com os assuntos abordados no filme, propondo uma análise de situações-problemas, avaliando as aplicações do conhecimento científico comunicando as descobertas em diversos contextos e em diferentes mídias.

A habilidade EM13CNT301 trata sobre a construção de hipóteses, previsões, estimativas, interpretando os resultados experimentais, justificando a conclusão no enfrentamento de situações problemas, se relacionando com o aspecto do filme quando os pais de Lorenzo buscam alternativas para resolver seu problema de saúde, passando a investigar alternativas. Assim sendo, embora não tenha sido viável a obtenção da cura, o uso de óleo e outras terapias aplicadas ao garoto possibilitaram uma melhora notável em sua condição de vida, permitindo-lhe prolongar sua existência além do tempo previsto.

Nas questões problematizadoras podemos relacionar aspectos da química orgânica, tais como os ácidos graxos saturados e insaturados e sua importância para a saúde humana, as ligações simples, dupla e tripla realizada entre os carbonos, funções orgânicas e a ação dos ácidos graxos no metabolismo humano.

### 4.3 ERIN BROCKOVICH: UMA MULHER DE TALENTO

No filme lançado nos anos 2000 acompanhamos a história real de Erin Brockovich (Julia Roberts), mãe solo de 3 filhos que trabalha em um pequeno escritório de advocacia. A vida de Erin muda quando ela descobre que uma poderosa companhia está contaminando as águas de uma pequena cidade, espalhando doenças entre os habitantes. A partir deste momento ela trava uma batalha contra a companhia, buscando provas da contaminação e convencendo diversas pessoas a colaborar com o processo, sendo uns dos casos mais comentados dos Estados Unidos.



- Ficha técnica

Título Original: Erin Brockovich

Gênero: Biografia e drama.

Ano: 2000

Nacionalidade: Estados Unidos

Diretor: Steven Soderbergh

Tempo de duração: 131 minutos

Classificação indicativa: 14 - Não recomendado para menores de 14 anos

- Intenção pedagógica do filme Erin Brockovich: uma mulher de talento

O filme Erin Brockovich apresenta potencial aplicação para o estudo de química, tratando especialmente sobre número de oxidação e questões socioambientais, se relacionando com a competência específica 1 da BNCC sobre analisar os fenômenos naturais e processos tecnológicos, propondo ações individuais e coletivas que minimizem os impactos socioambientais e melhorem a qualidade de vida em aspectos local, regional e global.

A habilidade que pode ser trabalhada em relação ao filme apresentado é a EM13CNT104, trazendo especificamente sobre a análise dos prejuízos de diferentes materiais e produtos à saúde e o meio ambiente, levando em conta a toxicidade e reatividade, propondo um uso adequado destes materiais. Para isso é necessário a problematização com os estudantes referente ao número de oxidação, diferenciando o Cromo (III) e Cromo (VI) e seus impactos para a saúde humana, além disso, é importante realizar uma discussão sobre os impactos socioambientais, a toxicidade de certas substâncias e as soluções visando a qualidade de vida das pessoas.

#### 4.4 A ÚLTIMA HORA

No documentário a última hora, lançado em 2007 e narrado por Leonardo DiCaprio, são apresentados os principais problemas da sociedade atual ao lidar com o meio ambiente, sendo os seres humanos os principais responsáveis pela alteração ambiental. O documentário aborda diretamente a ação humana e suas consequências, causando a poluição do solo, da água, da atmosfera, dos lixões ao céu aberto, da desertificação e da extinção dos animais. Em a última hora são exibidas entrevistas com alguns cientistas e autoridades que discute as ações que devemos tomar antes que seja tarde demais.



- Ficha técnica

Título Original: The 11th Hour

Gênero: Documentário.

Ano: 2007

Nacionalidade: Estados Unidos

Diretor: Leila Conners e Petersen Nadia Conners

Tempo de duração: 95 minutos

Classificação indicativa: não informado.

- Intenção pedagógica do documentário a última hora

O documentário a última hora é uma possibilidade para o estudo do meio ambiente e as degradações ambientais causadas pelo ser humano, trazendo uma discussão sobre os temas envolvendo a crise ambiental, tais como a exploração de combustíveis fósseis, o desmatamento, a poluição, as mudanças climáticas, a biodiversidade, a saúde humana, entre outros. Para aprofundamento das informações abordadas é possível fazer uma relação com a competência específica 2 da BNCC que aborda sobre as interpretações sobre a dinâmica da vida e do cosmo para elaborar argumentos, realizar previsões sobre o funcionamento e evolução dos seres vivos e fundamentar decisões éticas e responsáveis.

Em relação a habilidade que podemos indicar a EM13CNT206 se destaca, com questionamentos sobre a relevância da preservação e conservação da biodiversidade, bem como avaliar as consequências da intervenção humana e das políticas ambientais para a promoção da sustentabilidade do planeta Terra. As questões problematizadoras podem ser diversas, deste as ações humanas e suas consequências para a terra, o futuro da humanidade, os problemas ambientais existentes e como reverter a situação.

## 4.5 DARK WATERS: O PREÇO DA VERDADE

O filme *Dark Waters: o preço da verdade*, estrelado por Mark Ruffalo, apresenta a história do Rob, que é um advogado de defesa ambiental que trabalha durante 20 anos para levar a julgamento a empresa DuPont envolvendo a criação do teflon. Rob ao ser procurado por fazendeiros locais, começa a investigar por conta própria a intoxicação da indústria química causada no solo e na água.



- Ficha técnica

Título Original: *Dark Waters*

Gênero: Biografia, drama e história

Ano: 2019

Nacionalidade: Estados Unidos

Diretor: Todd Haynes

Tempo de duração: 126 minutos

Classificação indicativa: 14 - Não recomendado para menores de 14 anos

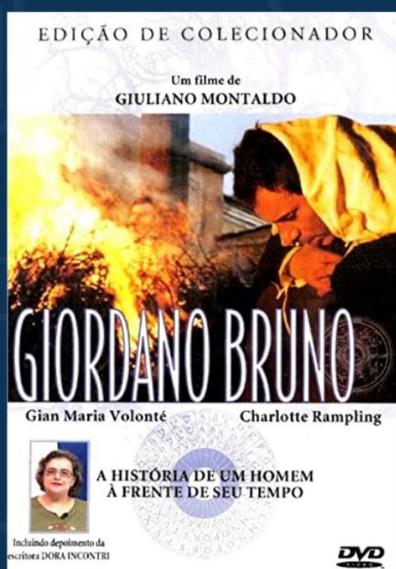
- Intenção pedagógica do filme Dark Waters:  
o preço da verdade

O filme Dark Waters aborda questões voltadas para a relação da indústria e do meio ambiente, que acaba ocasionando prejuízos para a sociedade ao seu entorno. Analisando a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), a competência específica que se assemelha com temas abordados é sobre analisar os fenômenos naturais e processos tecnológicos, traçando uma relação entre matéria e energia, visando minimizar os impactos ambientais e melhorar as condições de vida.

Em relação a habilidade que possui um vínculo com o tema abordado, a EM13CNT104 trata-se sobre a avaliação dos potenciais prejuízos de diferentes materiais e produtos à saúde e meio ambiente, verificando sua composição, reatividade e toxicidade. As questões problematizadoras que podem ser utilizadas são referentes aos impactos socioambientais da indústria, toxicidade dos elementos, ácidos orgânicos e diferenciação entre ácido perfluorooctanóico (PFOA) e o perfluorooctanosulfonato (PFOS).

## 4.6 GIORDANO BRUNO

O filme *Giordano Bruno*, clássico do cinema lançado em 1973 na Itália, exhibe os últimos anos da vida de Giordano Bruno e o episódio polêmico envolvendo seus últimos dias, retratando aspectos do julgamento e execução do astrônomo, matemático e filósofo, que foi queimado vivo na fogueira da inquisição.



- Ficha técnica

Título Original: *Giordano Bruno*

Gênero: Drama, história.

Ano: 1973

Nacionalidade: Itália

Diretor: Giuliano Montaldo

Tempo de duração: 114 minutos

Classificação indicativa: Não informado.

- Intenção pedagógica do filme Giordano Bruno

O filme sobre frade Giordano Bruno traz uma discussão sobre a relação entre a ciência e religião, trazendo um aspecto histórico sobre o poder da igreja e centralização do conhecimento. Quando analisamos as competências específicas da BNCC, é possível estabelecer uma relação entre a competência 3 e os fatos abordados no filme que tratam sobre analisar a situações problemas e avaliar aplicações do conhecimento científico e tecnológicos e suas implicações no mundo.

A habilidade EM13CNT305 se relaciona com temática central do filme, trazendo os aspectos voltados para investigar e discutir o uso indevido de conhecimentos das ciências na justificativa de processos de discriminação, segregação e privação de direitos individuais e coletivos. Analisando tais aspectos é possível indicar as questões problematizadoras envolvendo a construção do conhecimento científico, a relação de poder da igreja e sua influência na ciência e o desenvolvimento científico no século XVI.

## 4.7 DESASTRE DE CHERNOBYL

O desastre de Chernobyl é um documentário produzido pelo Discovery Channel, abordando o desastre que ocorreu na usina nuclear na Ucrânia, afetando milhares de pessoas que moravam envolta da usina, o meio ambiente e as questões voltadas para a saúde da população. Neste documentário são apresentadas informações referentes ao acidente ocorrido, ações políticas antes, durante e após o acidente, as consequências no meio ambiente e depoimentos dos sobreviventes, sendo um recurso valioso para quem deseja entender mais profundamente o desastre radioativo em Chernobyl.



- **Ficha técnica**

Título Original: The Battle of Chernobyl

Gênero: Documentário

Ano: 2006

Nacionalidade: Estados Unidos da América

Diretor: Thomas Johnson (XVI)

Tempo de duração: 88 minutos

Classificação indicativa: Não informado

- Intenção pedagógica do documentário o desastre de Chernobyl

O documentário o desastre de Chernobyl retrata as informações do acidente que afetou milhares de pessoas, as consequências para a sociedade e ações políticas que ocorreram após o desastre. Quando analisamos as competências da BNCC, verificamos uma relação entre a competência específica 1, trazendo a relação entre matéria e energia, aperfeiçoamento de processos produtivos, minimização dos impactos socioambientais e busca pela melhora nas condições de vida em diversos âmbitos.

A habilidade EM13CNT103 que se refere utilizar o conhecimento sobre as radiações e suas origens para avaliar as potencialidades e os riscos de sua aplicação em equipamentos de uso cotidiano, na saúde, na indústria e na geração de energia elétrica. Em relação as questões problematizadoras, é possível relacionar com questões da energia, a aplicabilidade da radiação e as consequências dos acidentes radioativos.

## 4.8 CURANDEIRO DA SELVA

O filme o curandeiro da selva conta a história de Robert Campbell ao ser transferido para a floresta amazônica pela grande indústria farmacêutica que trabalha, objetivando encontrar princípios ativos para os medicamentos, descobre a cura do câncer por meio do extrato de uma flor. A grande questão do filme é a impossibilidade de duplicar o experimento em laboratório, sendo necessário a bioquímica estadunidense Rae Crane interferir na descoberta para auxiliar na sintetização do princípio ativo.



- Ficha técnica

Título Original: Medicine Man

Gênero: Aventura, romance

Ano: 1992

Nacionalidade: Não informado.

Diretor: John McTiernan

Tempo de duração: 106 minutos

Classificação indicativa: Não informado

- Intenção pedagógica do filme o curandeiro da selva

O filme O curandeiro da selva pode ser um excelente aliado para o ensino de química quando analisamos algumas cenas que podem ser utilizados para questões problematizadoras. Observando BNCC com as competências e habilidades delimitadas, verificamos uma correspondência com a temática referente a competência 3 que busca analisar as situações-problemas e avaliar as aplicações do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações no mundo, para isso utilizando linguagens próprias da Ciências da natureza.

Ao analisamos as habilidades dispostas na BNCC, ressaltamos a EM13CNT301 que se refere a construção do conhecimento científico, tais como construir questões, elaborar hipóteses, empregar instrumentos de medição, avaliar e justificar as conclusões obtidas. Em relação as questões problematizadoras que podem ser utilizadas para o desenvolvimento da discussão em sala de aula, trazemos algumas sugestões tais como o processo de pesquisa dos princípios ativos para a produção de medicamentos, a necessidade de registrar as etapas da pesquisa, os processos físicos e químicos da extração de óleos essenciais e o processo de separação de misturas usando a cromatografia

## 4.9 UMA VERDADE INCONVENIENTE

O documentário uma verdade inconveniente foi lançado no ano de 2006 e apresenta um aspecto voltado para a conscientização ambiental e impactos humanos no meio ambiente. No documentário acompanhamos o ex-candidato à presidência dos Estados Unidos Al Gore em um ciclo de palestra com a finalidade de conscientizar as pessoas sobre o aquecimento global, trazendo em suas palestras os mitos envoltas da temática, os impactos ambientais e a repercussão na fauna e flora. O documentário é ideal para quem deseja entender como o meio ambiente está sendo afetado pelas atividades humanas e como podemos mudar ações no nosso dia a dia para evitar o colapso.



- Ficha técnica

Título Original: Inconvenient Truth, An

Gênero: Documentário

Ano: 2006

Nacionalidade: Estados Unidos

Diretor: Davis Guggenheim

Tempo de duração: 100 minutos

Classificação indicativa: L - Livre para todos os públicos

- Intenção pedagógica do documentário uma verdade inconveniente

O documentário uma verdade inconveniente aborda aspectos voltados para as mudanças climáticas ocorridas nos últimos anos e a ação direta do ser humano como responsáveis por essas alterações. A competência específica 2 da BNCC ressalta a importância de construir e utilizar argumentos sobre a dinâmica da vida, terra e cosmos para elaborar argumentos, entendendo sobre o funcionamento e evolução dos seres vivos, fundamentando desta maneira decisões éticas e responsáveis.

A habilidade EM13CNT206 apresenta uma relação com a temáticas e as questões problematizadoras que são abordados no documentário, pois se refere a justificativa da importância da preservação e conservação da biodiversidade, avaliando os efeitos da ação humana e as políticas ambientais para a garantia da sustentabilidade do planeta. Ao pensar em questões problematizadoras sobre o meio ambiente e os impactos ambientais é relevante que os alunos reflitam sobre o papel do ser humano para o agravamento deste impacto e quais aspectos devem ser mudados para alteração deste cenário, além disso, é necessária uma reflexão sobre as políticas públicas e o incentivo para a sustentabilidade e preservação do planeta

## 4.10 MUITO ALÉM DO PESO

O documentário *Muito Além do peso* é uma produção brasileira de 2012, tratando sobre a obesidade infantil no Brasil e os problemas advindos desta situação, ocasionando vários problemas na saúde pública e privada. É interessante observar que a questão da obesidade não é tratada neste documentário voltada para um aspecto estético ou um aumento de massa corporal de crianças, mas sim sobre as doenças advindas de uma alimentação não balanceada. A influência da família na alimentação é questionada neste documentário, visando não culpabilizar o núcleo familiar, mas entender o que são alimentos saudáveis e como mudar os hábitos alimentares de um paladar acostumado uma desregulação na alimentação.



- **Ficha técnica**

Título Original: *Muito Além do Peso*

Gênero: Documentário

Ano: 2012

Nacionalidade: Brasil

Diretor: Estela Renner

Tempo de duração: 84 minutos

Classificação indicativa: L - Livre para todos os públicos

- Intenção pedagógica Muito além do peso

O documentário aborda uma visão interessante sobre os aspectos da alimentação e cuidados da saúde infantil, apesar de não concentrar para temas especificamente de química, ele traz alguns tópicos referentes aos aditivos alimentares, conservantes, corantes, aromatizantes e edulcorantes, que de certa maneira contribuem para a durabilidade e sabor do alimento, mas influenciam de maneira negativa na saúde dos consumidores, afetando as crianças que ingerem este alimento. A competência específica 2 tem uma relação com as informações apontadas no documentário, visando construir interpretações sobre a dinâmica da vida, realizar previsões sobre o funcionamento dos seres vivos e universo e fundamentar decisões éticas e responsáveis.

A habilidade EM13CNT207 se relaciona com a discussão realizada no documentário, pois possibilita identificar e analisar vulnerabilidade vinculas aos desafios contemporâneos que são expostos a juventude, buscando promover e divulgar ações de prevenção e promoção de saúde e bem-estar. As questões problematizadoras que podem ser utilizadas com estudantes se refere aos alimentos consumidos e a utilização da química na indústria alimentícia, os impactos da alimentação na realização de atividades diárias, o uso de aditivos, corantes e aromatizantes em alimentos ultraprocessados e a efeitos na saúde pública e privada frente aos diversos problemas causados pela má alimentação.

## 4.12 HOMEM-ARANHA (2002)

O Homem-Aranha é desenho clássico do universo Marvel que cativa os adultos e crianças até o dia de hoje. O filme do Homem-Aranha do ano de 2002 marcou história quando foi realizada a primeira adaptação dos quadrinhos para as telas, marcando uma geração. No primeiro filme da franquia acompanhamos a história de Peter Parker, um estudante de Ciências, que acaba sendo mordido por uma aranha geneticamente modificada, fazendo com que poderes venham ser desenvolvidos, tais como a habilidade de escalar paredes, agilidade e forçada, se transformando aos poucos no herói da cidade no combate contra os vilões. Os poderes advindos da mordida apresentam uma explicação científica, pois a aranha foi exposta a radiação e produtos químicos que alteram seu DNA, que conseqüentemente afetou o Peter



- Ficha técnica

Título Original: Spider-Man

Gênero: Ação, Aventura, Ficção Científica Super-heró

Ano: 2002

Nacionalidade: Estados Unidos da América

Diretor: Sam Raimi

Tempo de duração: 121 minutos

Classificação indicativa: L - Livre para todos os públicos

- Intenção pedagógica do Filme Homem-Aranha

Apesar do enfoque principal do filme não ser relacionado aos aspectos científicos, é possível verificar em algumas cenas pontos que podem ser conectados com as competências e habilidades da BNCC visando o aprofundamento da área da natureza. Em referências as competências, é importante ressaltar a necessidade de analisar as situações problemas e avaliar aplicações do conhecimento científico e tecnológico com suas implicações para o mundo, presente na competência específica 3, para que possa propor soluções de acordo com as demandas.

A habilidade EM13CNT304 é um importante ponto de contextualização com a temática do filme, pois relaciona com a análise das situações controversas sobre a aplicação dos conhecimentos de ciências da natureza a partir de argumentos consistentes, éticos e responsáveis, considerando os diferentes pontos de vista. Sobre as questões problematizadoras, são diversas que podem ser levantadas para a discussão, começando pelas forças intermoleculares, em específico a força de Van Der Waals, interligando com o que são forças intermoleculares, como está representado no filme, em quais outros exemplos do cotidiano podemos verificar a ação da força e qual é a relação com a polaridade das moléculas. Um outro viés de discussão foca na aranha modificada geneticamente por meio da radioatividade, levantando os questionamentos sobre qual é a relação da radiação com a genética e como poderia ter acontecido este processo, investigando sobre os materiais radioativos existentes e aplicação da radiação na medicina.

## 5.MENSAGEM FINAL

Caro leitor!

É com grande satisfação que compartilho esse produto educacional com o objetivo de fornecer uma coletânea de filmes e documentários para os professores utilizarem nas aulas de química, permitindo desta maneira a interatividade, a visualização de fenômenos da natureza e o aprofundamento nas questões problematizadoras.

Em suma, os filmes e documentários apresentam inúmeras possibilidades no ensino, principalmente quando realizada a discussão sobre questões problematizadoras presente nos conteúdos assistidos. Entretanto ainda é uma ferramenta que apresenta limitações quanto a sua utilização, sendo necessário a prática pedagógica no processo de mediação do ensino e aprendizagem.

Espero que esse produto seja uma fonte de inspiração e conhecimento para todos aqueles que desejam se aprofundar, permitindo experimentar a potencialidade dos filmes e documentários, entendendo suas limitações e alinhando suas práticas pedagógicas de acordo com os objetivos de formação dos estudantes.