

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ**

**INGRID RODRIGUES PIMENTEL**

**PROPOSTA DE UMA DISCIPLINA ELETIVA PARA O ENSINO FUNDAMENTAL  
ABORDANDO ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA**

**PONTA GROSSA**

**2024**



[4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

Esta licença permite remixe, adaptação e criação a partir do trabalho, para fins não comerciais, desde que sejam atribuídos créditos ao(s) autor(es) e que licenciem as novas criações sob termos idênticos. Conteúdos elaborados por terceiros, citados e referenciados nesta obra não são cobertos pela licença.

**INGRID RODRIGUES PIMENTEL**

**PROPOSTA DE UMA DISCIPLINA ELETIVA PARA O ENSINO FUNDAMENTAL  
ABORDANDO ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA**

**Proposal for an elective subject for elementary education addressing scientific  
literacy**

Dissertação apresentada como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciência e Tecnologia, do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

Orientador: Prof. Dr. Luis Mauricio Martins de Resende.

**PONTA GROSSA**

**2024**



[4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

Esta licença permite remixe, adaptação e criação a partir do trabalho, para fins não comerciais, desde que sejam atribuídos créditos ao(s) autor(es) e que licenciem as novas criações sob termos idênticos. Conteúdos elaborados por terceiros, citados e referenciados nesta obra não são cobertos pela licença.



Ministério da Educação  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Câmpus Ponta Grossa



INGRID RODRIGUES PIMENTEL

**PROPOSTA DE UMA DISCIPLINA ELETIVA PARA O ENSINO FUNDAMENTAL ABORDANDO  
ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA**

Trabalho de pesquisa de mestrado apresentado como requisito para obtenção do título de Mestre Em Ensino De Ciência E Tecnologia da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR). Área de concentração: Ciência, Tecnologia E Ensino.

Data de aprovação: 15 de Dezembro de 2023

Dr. Luis Mauricio Martins De Resende, Doutorado - Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Maria Silvia Bacila, Doutorado - Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Dra. Rosemari Monteiro Castilho Foggiatto Silveira, Doutorado - Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Documento gerado pelo Sistema Acadêmico da UTFPR a partir dos dados da Ata de Defesa em 15/12/2023.

**PONTA GROSSA  
2024**

Dedico este trabalho à minha mãe, Acélia.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a Deus por sempre me amparar nos momentos turbulentos que passei durante esse período. A minha mãe por ser meu alicerce, porto seguro e meu exemplo de professora. As minhas irmãs por serem minhas eternas aliadas e também exemplos de professoras. Aos meus amigos por não tocarem no assunto sobre o mestrado. Agradecimento especial à minha amiga Gizele que nunca desistiu de mim. Agradeço ao meu orientador, Professor Luis Maurício, pela paciência e insistência em mim. E principalmente, agradeço a mim mesma por não desistir.

*Nobody said it was easy, no one ever said it  
would be this hard.*

*Coldplay, The Scientist – 2002.*

## RESUMO

Considerando a escola como ambiente propício para a promoção da Alfabetização Científica e Tecnológica, este trabalho tem como objetivo propor uma disciplina eletiva para o ensino fundamental abordando alfabetização científica. Para tanto, desenvolveu-se uma revisão bibliográfica sistematizada a fim de compreender os principais aspectos da alfabetização científica para o ensino fundamental. Do levantamento realizado, pôde-se constatar que ainda são poucas as publicações com essa abordagem. A partir da revisão bibliográfica, definiu-se temas a serem trabalhados, e foram desenvolvidas estruturas de aulas para serem aplicadas no ensino fundamental, em Disciplina Eletiva que, para esse nível de ensino, é ofertado apenas em escolas com a modalidade de ensino de tempo integral. Como contribuição para este cenário, foi elaborado um produto educacional em formato de apresentações.

Palavras-chave: alfabetização científica e tecnológica; disciplina eletiva; ensino fundamental ii.

## **ABSTRACT**

Considering the school as a conducive environment for the promotion of Scientific and Technological Literacy, this work aims to propose an elective course for elementary education addressing scientific literacy. To achieve this, a systematic literature review was conducted to understand the key aspects of scientific literacy for elementary education. From the conducted survey, it was observed that there are still few publications with this approach. Based on the literature review, topics to be addressed were defined, and lesson structures were developed to be implemented in elementary education as an elective course, which, for this level of education, is offered only in schools with full-time teaching modality. As a contribution to this scenario, an educational product in the form of presentations was developed.

Keywords: scientific and technological literacy; elective discipline; elementary school  
ii.

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>10</b>
<b>1.1</b>	<b>Revisão Bibliográfica Sistematizada .....</b>	<b>11</b>
<b>1.2</b>	<b>Objetivos Da Pesquisa .....</b>	<b>13</b>
<b>1.3</b>	<b>Justificativa.....</b>	<b>14</b>
<b>2</b>	<b>REVISÃO TEÓRICA .....</b>	<b>17</b>
<b>2.1</b>	<b>Alfabetização Científica e tecnológica .....</b>	<b>17</b>
<b>2.2</b>	<b>Educação E A Formação Cidadã.....</b>	<b>23</b>
<b>2.3</b>	<b>Das Políticas Públicas Para Educação Integral No Brasil .....</b>	<b>25</b>
<b>2.4</b>	<b>A Modalidade Integral Nas Escolas .....</b>	<b>29</b>
<b>2.5</b>	<b>Exemplos de Programas E Instituições No Brasil.....</b>	<b>33</b>
<b>2.6</b>	<b>Possibilidades Para Alfabetização Científica E Tecnológica Em Escolas De Tempo Integral.....</b>	<b>34</b>
<b>3</b>	<b>MÉTODO DA PESQUISA .....</b>	<b>39</b>
<b>4</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>41</b>
<b>4.1</b>	<b>Temas e conteúdos trabalhados na perspectiva Alfabetização Científica e Tecnológica .....</b>	<b>43</b>
<b>4.2</b>	<b>Proposta Pedagógica Curricular Da Disciplina Eletiva De Pensamento Científico.....</b>	<b>56</b>
4.2.1	Objetivos da disciplina.....	57
4.2.2	Propostas de atividades .....	58
<u>4.2.2.1</u>	<u>Aula 01 .....</u>	<u>59</u>
<u>4.2.2.2</u>	<u>Aula 02 .....</u>	<u>60</u>
<u>4.2.2.3</u>	<u>Aula 03 .....</u>	<u>63</u>
<u>4.2.2.4</u>	<u>Aula 04 .....</u>	<u>64</u>
<u>4.2.2.5</u>	<u>Aula 05.....</u>	<u>65</u>
<u>4.2.2.6</u>	<u>Aula 06 .....</u>	<u>67</u>
<u>4.2.2.7</u>	<u>Aula 07 .....</u>	<u>68</u>
<u>4.2.2.8</u>	<u>Aula 08.....</u>	<u>70</u>
<u>4.2.2.9</u>	<u>Aula 09.....</u>	<u>71</u>
<u>4.2.2.10</u>	<u>Aula 10 .....</u>	<u>73</u>
<u>4.2.2.11</u>	<u>Aula 11 .....</u>	<u>74</u>
<u>4.2.2.12</u>	<u>Aula 12.....</u>	<u>75</u>
<u>4.2.2.13</u>	<u>Aula 13 .....</u>	<u>76</u>
<u>4.2.2.14</u>	<u>Aula 14 .....</u>	<u>78</u>

<u>4.2.2.15</u>	<u>Aula 15 .....</u>	<u>79</u>
<u>4.2.2.16</u>	<u>Aula 16 .....</u>	<u>80</u>
<u>4.2.2.17</u>	<u>Aula 17 .....</u>	<u>81</u>
<u>4.2.2.18</u>	<u>Aula 18 .....</u>	<u>82</u>
<u>4.2.2.19</u>	<u>Aula 19 .....</u>	<u>83</u>
<u>4.2.2.20</u>	<u>Aula 20 .....</u>	<u>84</u>
<b>5</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>86</b>
	<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>89</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O desenvolvimento científico e tecnológico é o principal promotor de transformações no mundo. Essas transformações não são mais restritas ao conhecimento apenas de cientistas e, por conta disso, existe uma nova perspectiva nas divulgações científicas, pois agora devem contar com uma linguagem para que todos possam compreender.

O que é produzido pela ciência passar a ser de interesse de não cientistas modifica a questão de como essas informações chegam ao cidadão, bem como estas são compreendidas pelos mesmos. Dessa forma, a ciência e a tecnologia passam a ocupar mais espaço na cultura humana permitindo discussões e conclusões sobre os temas o que podem gerar ainda outras novas descobertas para a sociedade. Diante disso, se identifica uma necessidade de reformulação no ensino para que se possa promover um espaço de construção da cidadania, podendo então considerar a alfabetização científica e tecnológica como potencialidade no processo de democratização.

Diante esse intento surge esta pesquisa de mestrado que é resultante de minha trajetória acadêmica e profissional, diante as situações apresentadas e presenciadas que me possibilitaram reflexões e em conseqüente a necessidade de poder contribuir para a alfabetização científica e tecnológica.

Academicamente, vinculada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (PPGECT/UTFPR), que tem como interesse auxiliar docentes na compreensão, discussão e atualização dos vários conhecimentos científicos e tecnológicos, suas implicações, interdependências, de maneira que tais profissionais possam promover análise e desenvolvimento de estratégias que permitam a melhoria do processo de ensino-aprendizagem.

Profissionalmente, ligada à atuação como docente no Colégio Estadual Conselheiro Carrão em Assaí-Pr, uma escola que conta com a implementação da escola em tempo integral ligada ao Programa Paraná Integral e ao Instituto de Corresponsabilidade pela Educação (ICE), circunstância que permitiu o contato com a disciplina de Pensamento Científico e concomitantemente o reconhecimento da necessidade de elaboração de materiais que auxiliem professores no atendimento dessa nova demanda.

Consideramos aqui a educação não somente como processo de desenvolvimento no aspecto cognitivo e de apreensão de conteúdos, mas também da formação de estudantes como futuros cidadãos, incorporando a educação também em sua composição de seu ser crítico e reflexivo diante das tomadas de decisões.

Neste quesito, escolas em tempo integral surgem como promotoras de uma educação integralizadora aos jovens, por terem com mais tempo com os estudantes e possibilita a de adoção e promoção de disciplinas diversificadas tais como, as disciplinas eletivas, que permitem discussões de temas transversais em sala de aula, dando maior alcance na divulgação de conhecimentos científicos e tecnológicos.

Dessa forma, a carga horária ampliada dos estudantes possibilita a proposição de disciplinas eletivas ampliando a versatilidade do conteúdo abordado pelos professores que abre um espaço propício para abordar a Alfabetização Científica e Tecnológica. Partindo dessas constatações apoiada pela necessidade atual de se refletir sobre as implicações sociais da ciência e da tecnologia é que se propõe a elaboração de um material de apoio para o professor de disciplinas eletivas para o Ensino Fundamental II que são ofertadas para escolas em tempo integral que dê subsídios a ele para promover a alfabetização científica e tecnológica.

Para isso, houve a necessidade de verificação de como aulas com intento em promover alfabetização científica e tecnológica estão sendo abordadas em sala de aula e para isso foi realizada uma revisão bibliográfica sistematizada a fim de evidenciar materiais e técnicas adotadas nesse quesito.

### **1.1 Revisão Bibliográfica Sistematizada**

Para a construção da revisão bibliográfica optou-se por fazer uma revisão bibliográfica sistematizada (RBS) de artigos publicados que trouxessem consigo a abordagem da alfabetização científica e tecnológica em seu desenvolvimento. Foi realizada uma análise exploratória e descritiva dos resultados obtidos no levantamento de trabalhos publicados nas revistas Scientific Electronic Library

Online (SciELO)<sup>1</sup> e Education Resources Information Center (Eric)<sup>2</sup>, utilizando como comando de pesquisa os termos “alfabetização científica”; “ensino fundamental” e “scientific literacy”; “elementary school”, respectivamente, em cada plataforma de busca.

Como ponto de partida realizou-se o levantamento de dados, considerando resultados em duas bases de dados, uma de abrangência nacional e outra internacional: SciELO e Eric.

Dos trabalhos encontrados foram analisados em ordem eliminatória os itens: título, palavras-chave e resumo, respectivamente. Os trabalhos selecionados para a pesquisa foram aqueles que apresentavam em seu título e/ou palavras chaves equivalentes ao comando da pesquisa, aos quais 31 (trinta e um) se encaixavam dentro do assunto proposto e no período de publicações entre 2011 e 2020. Durante a pesquisa os trabalhos foram classificados conforme o tema proposto em cada artigo sendo essas classificações em: revisão teórica, aplicações em sala de aula e formação de professores, conforme ilustrado no Quadro 1

**Quadro 1 – Classificação dos trabalhos que envolvem a temática pesquisada**

Modalidade analisada nos artigos	Autores (ano)	%	Quantidade
Revisão teórica	AUTIERI, S. M.; AMIRSHOKOOHI, A.; KAZEMPOUR, M. (2016), CHUNG, M.; KECKLER, B. (2016), ÇAKICI, Y. (2012), GRECA DUFRANC, I. M.; GARCÍA TERCEÑO, E. M.; FRIDBERG, M.; CRONQUIST, B; REDFORS, A. (2020), VALLERA, F. L.; BODZIN, A. M. (2016), SASSERON, L. H. (2015), MARQUES, A. C. T. L.; MARANDINO, M. (2018), MARCONDES, M. E. R. (2018), CANSIZ, N.; CANSIZ, M. (2019).	29,04	09
Aplicações em sala de aula	WINARNI, E. W.; HAMBALI, D.; PURWANDARI, E. P (2020), YULIANA, I.; CAHYONO, M. E.; WIDODO, W.; IRWANTO, I. (2021), WAHYU, Y.; SUASTRA, I. WAYAN; SADIA, I. WAYAN; S., NI KETUT (2020), AIMAN, U.; HASYDA, S.; USLAN (2020), GUCLUER, E.; KESERCIOGLU, T. (2012), COTIC,	61,29	19

<sup>1</sup> “O Scientific Electronic Library Online é um portal de revistas brasileiras que organiza e publica textos completos de revistas na Internet.” Disponível em: <https://www.scielo.br/>. Acesso em: jul, 2021.

<sup>2</sup> “ERIC é uma biblioteca online de pesquisa e informação em educação, patrocinada pelo Instituto de Ciências da Educação (IES) do Departamento de Educação dos Estados Unidos.” Disponível em: <https://eric.ed.gov/>. Acesso em: Jul, 2021.

	N.; PLAZAR, J. ; ISTENIC STARCIC, A ; ZULJAN, D. (2020), FERREIRA, M. E.; PORTEIRO, A. C.; PITARMA, R. (2015), AVIKASARI; R.; INDRIAYU, M. (2018), BIRDSALL, S. (2013), SHELLEY, M.; GONWA-REEVES, C.; BAENZIGER, J.; SEEFELD, A.; MÃO, B.; THERRIEN, W.; VILLANUEVA, M. G.; TAYLOR, J. (2012), SENTÜRK, C.; SARI, H. (2018), SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. (2011), KONDRAT, H.; MACIEL, M. D. (2013), BRITO, L. O.; FIREMAN, E. C. (2016), FERRAZ, A. T.; SASSERON, L. H. (2017), MORAES, T. S. V.E; CARVALHO, A. M. P. (2017), SOBREIRA, E. S. R.; VIVEIRO, A. A.; D'ABREU, J. V. V. (2018), SILVA, V. R.; LORENZETTI, L. (2020), WINARNI, E. W.; PURWANDARI, E. P. (2019).		
Formação de professores	CARREJO, D. J.; REINHARTZ, J. (2012), NIGRO, R. G.; AZEVEDO, M. N. (2011), BERMUDEZ, G. M. A.; GARCÍA, L.P.; CISNERO, K. GI. (2020),	9,67	03
03		100	31

Fonte: Autoria própria (2023)

Por conta da maioria dos trabalhos apresentarem exemplos de aplicações em sala de aula, é possível que esses materiais sejam aproveitados como exemplos, filtrados ou até adaptados para um material sequenciado para nortear a prática docente em sala de aula. Já a minoria dos trabalhos serem voltados para a formação de professores, evidencia uma carência da academia para com discussões sobre esse tema entre docentes em formação, mas isso cabe a outro momento de debate em futuras pesquisas. Esse levantamento permitiu perceber que, em respeito à quantidade de trabalhos, que ainda é uma lacuna da educação que pode ser frutífera com ainda mais pesquisas sobre o tema.

## 1.2 Objetivos Da Pesquisa

### Objetivo geral:

Propor uma disciplina eletiva para o ensino fundamental abordando alfabetização científica.

### Objetivos específicos:

1. Mapear trabalhos publicados que mencionem a Alfabetização Científica e Tecnológica e ou termos semelhantes;
2. Identificar na literatura práticas e conteúdos aplicados nos trabalhos mapeados com estudantes do Ensino Fundamental II e suas possibilidades na perspectiva Alfabetização Científica e Tecnológica;
3. Apresentar o espaço das disciplinas eletivas em escolas de tempo integral como possibilidade para a promoção da Alfabetização Científica e Tecnológica.
4. Propor a estrutura de uma disciplina eletiva visando a Alfabetização Científica e Tecnológica de estudantes do Ensino Fundamental II de escolas em tempo integral.
5. Desenvolver um produto educacional na forma de uma sequência de planos de ensino a serem utilizados em uma disciplina de Alfabetização Científica e Tecnológica de estudantes do Ensino Fundamental II.

### **1.3 Justificativa**

Diversos estudos classificam os países como desenvolvidos ou em desenvolvimento tomando como parâmetro a importância, ênfase e investimentos que fazem em pesquisas de cunho científico. O Brasil vem figurando nos últimos lugares entre os 79 países avaliados em Educação Básica pelo Programa Internacional de Avaliação de Estudantes – PISA. Em 2020, o Brasil aparece entre as 20 piores colocações no ranking. Um dos aspectos que mais chama atenção é o baixo desempenho em ciências obtido pelos estudantes do Ensino Médio. Quanto mais se exige dos nossos jovens a capacidade de abstração, pioram os resultados.

Os índices mostram a grave situação em que se encontra a aprendizagem nesse componente curricular, o que significa, portanto, que os estudantes brasileiros, de maneira geral, não têm desenvolvido habilidades para a investigação científica, não exploram sua curiosidade acerca de como o mundo funciona e suas relações, desconhecem assuntos de saúde pública, não são capazes de discutir sobre grandes avanços da ciência e seus impactos, apresentam dificuldades em interpretar informações como ler bulas de medicamentos, ler rótulos dos produtos

que consomem, entender o impacto que o descarte de uma pilha alcalina causa no solo, assim como tantos outros temas importantes das ciências em geral.

Essa constatação indica que o trabalho desenvolvido nessa etapa de escolarização não vem promovendo bons resultados, limitando os estudantes às possibilidades de descobertas e ao desenvolvimento de uma atitude investigativa, bem como a organização do pensamento em busca do conhecimento científico e tecnológico. Não é possível esperar que isso ocorra apenas no Ensino Médio ou no Ensino Superior.

Diante dessa realidade, faz-se necessário, entre outras ações, aumentar o repertório dos estudantes nos Anos Finais do Ensino Fundamental quanto ao que consideramos como educação científica e tecnológica. É preciso iniciá-los na pesquisa, despertando a curiosidade investigativa voltada para uma busca incessante pelo conhecimento, para assim, saber viver e usufruir de um mundo permeado pelas ciências e pelas tecnologias de maneira consciente, informado e com autonomia para tomar decisões.

Em escolas de tempo regular as atividades que precisam de pesquisa, reflexões, debates ou investigações mediadas por um professor se esbarram na questão do tempo e/ou mesmo na formação do professor que muitas vezes encontra dificuldade para desenvolver um trabalho visando a alfabetização científica e tecnológica. Já em relação às escolas em tempo integral, permite abordar conteúdos diversificados e desenvolver estratégias didáticas diferenciadas com maior facilidade, justamente por conta de esta modalidade ofertar maior tempo de permanência dos estudantes na escola.

Com o Novo Ensino Médio, para esse nível de ensino, mesmo em escolas de modalidade em tempo regular, já se permite exercer essas atividades por conta da carga horária que se demanda para as chamadas Unidades Curriculares Eletivas. Permite aos estudantes escolherem, dentre a oferta e demanda da escola, para agregarem ao seu currículo enquanto estudante. As disciplinas eletivas, segundo o que consta no Referencial Curricular para o Ensino Médio do Paraná (2021):

Têm como finalidade ampliar o conhecimento dos estudantes frente a uma temática específica, inserida em um contexto interdisciplinar. Elas podem ter como objetivo aprofundar as habilidades da FGB e/ou ainda estimular o estudante no processo de construção de seu projeto de vida. As eletivas, como o próprio nome indica, são de escolha dos estudantes (PARANÁ, 2021, p.723).

Já para o Ensino Fundamental, essa viabilidade somente existe em escolas de tempo integral, pois nestas, as disciplinas são ofertadas também para esse nível de ensino.

Nessa perspectiva surge o intuito de estudo neste trabalho, investigar sobre a situação atual, anseios e possibilidades de Alfabetização Científica e Tecnológica, para que então como ramificação dessa pesquisa, no produto educacional, possa ser oferecido um manual do professor com propostas de aulas e materiais a serem utilizados em uma disciplina eletiva para estudantes do Ensino Fundamental II de escolas em tempo integral.

Para tal, esta dissertação encontra-se organizada em: capítulo um com a introdução, contendo a contextualização do tema pesquisado; capítulo dois traz a revisão teórica, sendo este o alicerce desta pesquisa, pois ela que embasa as ações da pesquisa; no capítulo três são abordados os procedimentos metodológicos da pesquisa; no capítulo quatro são apresentados os resultados da pesquisa, seguido da conclusão e por fim as referências.

## 2 REVISÃO TEÓRICA

Esse capítulo tem por finalidade contextualizar o trabalho, a fim de fundamentar e mobilizar reflexões sobre a importância do tema aqui abordado. Inicialmente, é reforçada a necessidade da educação na vida do cidadão brasileiro, para em sequência resgatar-se a trajetória da educação na ânsia da conquista de uma formação de modo totalitário, seguindo de respaldo ao próximo item, que faz um breve levantamento de documentos que revogam a educação integral no Brasil. Em seguida é feita uma análise do por que dessa modalidade integral se fazer necessária bem como as possibilidades que ela oferece, com exemplos de instituições que fazem uso dessa modalidade e por fim, conclui-se abordando possibilidades para alfabetização científica e tecnológica em escolas em tempo integral.

### 2.1 Alfabetização Científica e tecnológica

A Alfabetização Científica é abordada e conceituada por vários autores, e a definição proposta por Hazen; Trefil (2005) é a seguinte:

[...] é ter o conhecimento necessário para entender os debates públicos sobre as questões de ciência e tecnologia [...] O fato é que fazer ciência é inteiramente diferente de usar ciência. E a alfabetização científica refere-se somente ao uso da ciências (p.12).

A expressão "scientific literacy" pode ser traduzida como "Alfabetização Científica" ou "Letramento Científico" e estabelece conexões entre ciência, leitura e escrita, pois engloba tudo relacionado à interpretação e produção de textos científicos. A Alfabetização Científica implica conhecimento da própria língua e abrange informações geradas pela humanidade, permitindo às pessoas compreender o mundo natural e suas complexidades e adotar uma abordagem mais crítica em relação a questões cotidianas. Podemos afirmar que a aquisição de conhecimentos científicos está ligada ao bem-estar e ao progresso, e deve ser acessível a todos, pois capacita as pessoas a analisar e compreender o mundo natural, resultando em uma sociedade mais crítica e engajada em suas ações.

A negação da ciência, muitas vezes, é assumida pela complexidade dada ao termo ciência, pelo fato de se considerar ser algo isolado e para poucos. O vocábulo

“ciência” deriva do latim “scientia”, substantivo etimologicamente equivalente a “saber”, “conhecimento”. Mas na verdade, a “Ciência pode ser considerada como uma linguagem construída pelos homens e pelas mulheres para explicar o nosso mundo natural” Bazzo (2003, p.12).

Essa definição que tomamos, não surge no sentido de simplificar o que é a ciência muito menos de afunilá-la em uma única frase. A ciência é ampla e de muitas faces, mas não se encontra apartada da realidade de todos, podendo evidenciar até mesmo pelos muitos ‘por quês’ que nos rodeiam desde a infância. Segundo Chassot (2000), essa linguagem que nos permite realizar a leitura de mundo, não se finda somente nesse propósito, mas surge no sentido de também nos ajudar a entender a necessidade de transformá-lo e, de preferência, para a melhor.

No ensino, a alfabetização científica emerge como um conjunto de saberes que um grupo social ou indivíduos constroem, como consequência de ter se apropriado dos conhecimentos científicos estudados sobre um determinado tema:

A apropriação dos conhecimentos científicos adotada numa perspectiva de promoção da alfabetização científica na escola, não objetiva primordialmente treinar futuros cientistas, nem tampouco, apenas entender os conceitos, noções e ideias das ciências, mas sim, prestigiar e estimular a relação entre o saber e o fazer científico com a vida da sociedade. As aulas de ciências devem possibilitar ao estudante a problematização e investigação de fenômenos vinculados ao seu cotidiano, para que esse seja capaz de dominar e usar os conhecimentos construídos nas diferentes esferas de sua vida buscando benefícios práticos para as pessoas, a sociedade e o meio-ambiente (LIRA, 2012. p.5).

No Brasil, os termos “alfabetização científica” e “letramento científico” são utilizados para traduzir o conceito de scientific literacy, que admite que “toda pessoa educada deve ser alfabetizada/letrada em ciências” (DEBOER, 2000, p. 369). Nesse sentido, estabelece vínculos entre ciência, leitura e escrita, colocando as três em um mesmo patamar de imprescindibilidade no que se entende de pessoa alfabetizada. O termo scientific literacy promove a ideia de que aprender ciências deveria ser algo tão indispensável quanto aprender a leitura e a escrita, uma apropriação desejável para todos os seres humanos, segundo Teixeira (2012).

De acordo com Soares (2003, p. 17), a palavra "literacy" tem origem no latim "littera," que significa "letra," e o sufixo "cy" denota "qualidade" ou "condição." Dessa forma, "literacy" pode ser definido como o "estado ou condição daquele que aprendeu a ler e escrever". Laugksch (2000), seguindo a mesma linha de raciocínio de Soares, também menciona a origem latina da palavra e acrescenta que seu

significado evoluiu ao longo dos séculos. Inicialmente, essa palavra não levava em consideração a qualidade da leitura; qualquer pessoa que conseguisse identificar as letras era classificada como leitor. Posteriormente, o termo "literacy" passou a ser usado para se referir à competência de leitura, distinguindo aqueles que possuíam a habilidade de decodificar o que estava escrito dos que não a possuíam. As palavras em inglês "literacy" e "illiteracy," em francês "alphabétisme" e "analphabétisme," e em português "alfabetizado" e "analfabeto" nomeiam, respectivamente, a distinção entre aqueles que possuem a competência para ler e aqueles que não a possuem.

No final da década de 1970 conforme Soares (2008), seguindo a recomendação da Organização das Nações Unidas (UNESCO), o termo "alfabetizado" passou a se referir à habilidade de usar a leitura e a escrita em diferentes contextos, identificando aqueles que eram capazes de empregar efetivamente essas habilidades para se comunicarem. A UNESCO (2010, p. 297, tradução nossa) esclarece esse significado ao definir como alfabetizado aquele que possui:

[...] capacidade de identificar, compreender, interpretar, criar, comunicar, calcular e utilizar materiais impressos e escritos relacionados com contextos variados. Alfabetização envolve um contínuo de aprendizagens que capacita os indivíduos a alcançarem seus objetivos, desenvolver seus conhecimentos e potencial e participar plenamente na sua comunidade e sociedade em geral.

Assim como ler e escrever são agentes na formação do cidadão atuante na sociedade, a interpretação se propõe com um viés maior ainda. Nesse sentido, a educação científica emerge visando favorecer a tomada de decisão e o senso de responsabilidade sobre questões sociais e ambientais, criando condições para a ação consciente na vida em sociedade.

Ao se pensar em currículos de ciência com o objetivo de formação para a cidadania, é fundamental que seja levado em conta o desenvolvimento da capacidade de tomada de decisão. Não basta fornecer informações atualizadas sobre questões de ciência e tecnologia para que os estudantes de fato se engajem ativamente em questões sociais. Como também não é suficiente ensinar ao estudante passos para uma tomada de decisão. Se desejarmos preparar os estudantes para participar ativamente das decisões da sociedade, precisamos ir além do ensino conceitual, em direção a uma educação voltada para a ação social responsável, em que haja preocupação com a formação de atitudes e valores (SANTOS; MORTIMER, 2001. p. 107).

Trabalharemos com o conceito de Alfabetização Científica, embora alguns dos outros autores que compõem a base teórica deste trabalho prefiram utilizar o termo Letramento Científico. A Alfabetização Científica que defendemos aqui está

fundamentada na visão libertadora e crítica da educação proposta por Paulo Freire (1988).

Entendemos que a expressão "scientific literacy" transmite a ideia de que aprender ciências deveria ser tão fundamental quanto aprender a ler e escrever, uma aquisição desejável para todos os seres humanos, a ser promovida como um fenômeno de alcance generalizado.

A Alfabetização Científica Tecnológica, na perspectiva Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), implica entendimento do impacto da ciência e da tecnologia na vida pública. O aspecto crítico da alfabetização num sentido mais amplo e impactante de modo geral, pois não somente irá entender o funcionamento do que nos rodeia, como também questionar e numa visão otimista, ser capaz de propor inovações de melhora na condição de sobrevivência de todos.

O movimento CTS surgiu como uma resposta à perspectiva cientificista que atribuía um valor intrínseco à ciência e depositava uma fé inabalável em seus resultados positivos. Sob essa ótica, a ciência era considerada uma atividade isenta de influências externas, conduzida por um grupo de especialistas agindo de forma altruísta, em busca de um conhecimento universal, sem assumir responsabilidades pelas consequências ou usos inadequados desse conhecimento (SANTOS; MORTIMER, 2001, p. 96).

À medida que críticas ao pensamento positivista começaram a surgir, emergiu uma nova filosofia e sociologia da ciência que reconhecia suas limitações e responsabilidades. Essa nova perspectiva enxerga a ciência e a tecnologia como processos intrinsecamente ligados a fenômenos sociais, políticos, econômicos, culturais e ambientais. Portanto, ela rejeita a ideia de que a ciência possa ser uma atividade neutra.

De acordo com Chassot (2000), ele propõe que a ciência seja compreendida como uma linguagem que todos devem aprender a ler e identificar em seu ambiente diário, não apenas aqueles que frequentam a escola. A capacidade de interpretar o mundo natural não está confinada às paredes da instituição educacional; a ciência está presente até mesmo nos detalhes mais triviais e não é exclusividade dos cientistas. O autor destaca que a ciência é uma manifestação da cultura. Dessa forma, ao adquirir essa habilidade, o estudante consegue compreender melhor o mundo ao seu redor, tornando-se mais apto a interagir com ele e a influenciar sua própria realidade.

Não é viável abordar de maneira isolada os conceitos de ciência e tecnologia, pois eles estão intrinsecamente interligados. O avanço e o recuo em um deles têm repercussões diretas sobre o outro. Quando se trata de examinar essas interações na sociedade, esse fenômeno é frequentemente denominado como alfabetização científico-tecnológica. Isso implica em explorar como as forças sociais, políticas e culturais influenciam tanto a ciência quanto a tecnologia, e analisar o impacto que as tecnologias e os conhecimentos científicos podem ter na vida das pessoas.

Hodson (*apud* Solbes, 2004, p. 338) destaca a importância da educação científica em proporcionar ao estudante o conhecimento sobre o impacto da ciência e da tecnologia na sociedade, bem como a influência da sociedade no avanço da ciência e da tecnologia. Compreender a ciência também nos capacita a contribuir para o controle e a previsão das mudanças que ocorrem na natureza. Dessa forma, estamos habilitados a direcionar essas transformações de maneira a promover uma melhor qualidade de vida.

Em nossa existência, é tanto possível quanto necessário adotar uma abordagem científica para compreender os eventos que ocorrem ao nosso redor. Devemos ser capazes de explicar suas causas, o modo como ocorrem, quando acontecem, com que frequência, entre outros aspectos relevantes. Além disso, é essencial aplicar critérios de racionalidade, fundamentados nas leis da lógica e nos princípios da razão humana.

O pensamento científico está muito presente na vida cotidiana e nos permite fazer perguntas baseadas na razão, o que nos leva a buscar a verdade. Em outras palavras, uma pessoa com mentalidade científica quer saber o porquê dos acontecimentos.

Desde que o pensamento científico entrou no ensino básico, na segunda metade do século XIX, ele vem promovendo o desenvolvimento de uma série de competências. Atualmente com a BNCC, um dos objetivos é estimular a curiosidade intelectual e ajudar a estrutura do pensamento em hipóteses e objetivos, assim como ocorre na produção científica

Como evidenciado no capítulo anterior, a BNCC e o Programa Mais Educação, por exemplo, surgiram com o objetivo de inovar as diretrizes da educação básica brasileira na direção de uma educação que seja preparadora básica para o trabalho e o exercício da cidadania, de maneira a desenvolver no indivíduo

a formação ética, a autonomia intelectual e o pensamento crítico. Estes documentos oficiais propõem o desenvolvimento de competências gerais indicando uma extrapolação do ensino tradicional, pela possibilidade de formação de uma cultura científica escolar, com o estabelecimento de relações mais sólidas com o contexto social, histórico e tecnológico e com a compreensão da dinâmica entre desenvolvimento científico e o homem.

Quando se considera a elaboração de currículos de ciência com o propósito de promover a formação cidadã, torna-se essencial incorporar o desenvolvimento da capacidade de tomar decisões. Simplesmente fornecer informações atualizadas sobre assuntos de ciência e tecnologia não é suficiente para que os estudantes se envolvam de maneira efetiva em questões sociais. Da mesma forma, ensinar aos estudantes os passos para a tomada de decisões não é o bastante. Se almejamos preparar os estudantes para participar ativamente das decisões que afetam a sociedade, é necessário avançar além do ensino meramente conceitual, direcionando-nos em direção a uma educação orientada para a ação social responsável. Nesse contexto, é imprescindível que haja um foco na formação de atitudes e valores (SANTOS; MORTIMER, 2001, p. 107).

Ao analisar os Projetos Políticos Pedagógicos (PPPs) de diferentes escolas, é perceptível que, de uma forma ou de outra, todos eles afirmam que o propósito da instituição é formar indivíduos críticos e conscientes, capazes de exercer sua cidadania e participar ativamente em sua comunidade, com o objetivo de melhorar sua qualidade de vida.

Nesse contexto, a escola desempenha um papel social crucial, pois é por meio dela (ou pelo menos deveria ser) que informações provenientes de diversas fontes são interpretadas, proporcionando aos estudantes um melhor entendimento dos novos conhecimentos e oferecendo oportunidades para aplicá-los. Conforme indicado nas Diretrizes Curriculares de Ciências do Paraná (2006, p.26):

Nem todas as pessoas têm elementos para fazer uma leitura crítica da realidade social e de suas contradições intrínsecas, pois, mesmo no convívio cotidiano com vários produtos científicos e tecnológicos ignoram os processos de produção e distribuição desses produtos e os problemas dele decorrentes.

Se tratando do desenvolvimento científico e o homem, torna-se indispensável que obras relacionadas à História da Ciência sejam abordadas, pois

ao analisar os acontecimentos históricos envolvendo a Ciência, o estudante pode perceber que também se trata de uma construção humana. Deste modo, os frutos dos debates em relação à História e epistemologia da Ciência podem contribuir para uma fundamentação filosófica mais sólida dos processos de construção do conhecimento científico, bem como do uso deste conhecimento (Gatti; Nardi, 2004).

É importante notar que a ciência não pode ser apenas vista como uma fada benevolente que nos proporciona conforto em termos de vestuário e habitação nos oferece remédios mais acessíveis e eficazes, nos presenteia com alimentos mais saborosos e nutritivos ou aprimora nossas comunicações. Ela também pode, ou até mesmo, é capaz de assumir o papel de uma bruxa malévola que altera geneticamente grãos ou animais que servem como fontes fundamentais de alimento para a humanidade, tornando-os estéreis para futuras reproduções. Essas duas facetas, a da fada benevolente e a da bruxa malvada, frequentemente emergem durante o ensino das ciências (Chassot, 2000).

Na teoria histórico-cultural, os processos mediados em determinado contexto, permitem aos sujeitos agir sobre os fatores sociais, culturais e históricos e por consequência, sofrer as reações dessas ações. Para que essa compreensão se dê, a mediação pelos professores nos processos das aulas precisa permitir ao estudante o fomento básico, mas estruturado para que haja um desenvolvimento individual de suas convicções por parte dos estudantes, (Chassot, 2000).

Diante do exposto, a disciplina eletiva, portanto, abre o ensino a novas possibilidades de ensinar e aprender. Neste sentido, o papel do educador nesta disciplina é de grande importância para desenvolver o olhar crítico nos estudantes, diante de tudo o que acontece na sua vida, de modo a oferecer aos estudantes a possibilidade de reconhecer a presença e a importância das ciências em todos os contextos da vida humana, compreenderem e estabelecerem relações entre conhecimento e visão do mundo e a despertarem a curiosidade e a atitude investigativa.

## **2.2 Educação E A Formação Cidadã**

O tema central de discussão neste trabalho é assegurado pela Constituição da República Federativa do Brasil, em seu artigo 205:

Art. 205. A educação, direito de todos e dever do Estado e da família, será promovida e incentivada com a colaboração da sociedade, visando ao pleno desenvolvimento da pessoa, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho (BRASIL, 1988).

Para o cumprir da lei é necessário que vários fatores como o acesso a educação, infra-estrutura, currículo, didática, dentre outros, estejam consolidados. Porém, claramente se percebe que isso não ocorre naturalmente e sem esforços. Faz-se então necessário que não só políticas públicas atuem a favor desse processo, mas também que os profissionais da educação mantenham o anseio de poder contribuir para configurar um modelo de ensino que vise atender o que é proposto na Lei mencionada acima, por meio do desenvolvimento de pesquisas.

Quando colocada a responsabilidade na escola de formar um cidadão completo, considerando toda sua totalidade, muito se tem discutido para que esse espaço/tempo seja o que melhor atenda a pluralidade de quesitos a serem formados. Com isso, para uma educação integral, surge então a discussão da integralização das escolas brasileiras em âmbito atemporal, conforme afirmam Hora; Coelho (2004):

Entendemos Educação Integral dentro de uma concepção crítico-emancipadora em educação. Na prática, ela eclode como um amplo conjunto de atividades diversificadas que, integrando o e integradas ao currículo escolar, possibilitam uma formação mais completa ao ser humano. Nesse sentido, essas atividades constituem-se por práticas que incluem os conhecimentos gerais; a cultura; as artes; a saúde; os esportes e o trabalho. Contudo, para que se complete essa formação de modo crítico-emancipador, é necessário que essas práticas sejam trabalhadas em uma perspectiva político-filosófica igualmente crítica e emancipadora. (HORA; COELHO, 2004, p. 9)

Ao estudante frequente em sala de aula, espera-se que o ambiente escolar seja capaz de formar indivíduos preparados para exercer o seu papel de cidadão crítico frente à sociedade. O que faz acordo também, com a concepção de Leontiev (1978), o qual aponta que:

Podemos dizer que cada indivíduo aprende a ser um homem. O que a natureza lhe dá quando nasce não lhe basta para viver em sociedade. É-lhe ainda preciso adquirir o que foi alcançado no decurso do desenvolvimento histórico da sociedade humana. (LEONTIEV, 1978, p. 267).

### 2.3 Das Políticas Públicas Para Educação Integral No Brasil

A primeira grande experiência de política pública de educação integral no Brasil, segundo Costa (2011), foi a Escola-Parque, concebida por Anísio Teixeira, secretário de educação do Estado da Bahia nos anos de 1940. Foi inaugurada em 1950 como Centro Educacional Carneiro Ribeiro, em Salvador.

Na década de 1960, o próprio Anísio Teixeira, Darcy Ribeiro, Cyro dos Anjos e outro intelectuais da época, sob convite de Juscelino Kubitschek, compuseram a comissão de elaboração do sistema educacional da nova capital, Brasília, o qual deveria servir de modelo educacional para todo o Brasil. Criou-se então a Universidade de Brasília e o Plano para a Educação Básica, que incluía um modelo de educação integral inspirado no modelo de Salvador, divididos em Escolas-Classe e Escolas-Parque, com prédios desenhados por Oscar Niemeyer e com capacidade para atender os 30 mil habitantes do entorno (BRASIL, 2009). É a partir disso que se fincaram as raízes no pensamento educacional brasileiro acerca desse tema, mesmo que as propostas adotadas na época não tenham findado como esperado.

A proposta dos Centros Integrados de Educação Pública (CIEPs) é marca do período de redemocratização do país, depois do retrocesso que representou a política educacional do período ditatorial (1964-1985), no qual a escola era instituída sob o autoritarismo, moralismo cívico e o tecnicismo, com índices de evasão e repetência significativamente elevados Vasconcelos (2013). Nesse momento, as propostas de educação integral voltam a ganhar força nas políticas públicas. Idealizados por Darcy Ribeiro popularmente conhecidos como “Brizolões”, os CIEPs são considerados uma das principais referências para as propostas de educação integral no país.

Conforme o levantamento feito por Alves (2018), somente na década de 1990 que as políticas públicas de educação integral se estenderam para a esfera federal. No governo Collor (1990-1992), foram apresentadas as propostas de construção de 5.000 escolas de ensino fundamental nas periferias das 600 maiores cidades brasileiras, funcionando em horário integral. Dessas construções propostas, apenas 444 foram construídas.

No Brasil, a Constituição Federal de 1988, o Estatuto da Criança e do Adolescente de 1990, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional de 1996, os Planos Nacionais de Educação de 2001 e de 2014, Plano de Desenvolvimento da

Educação de 2007 e o Fundo de Desenvolvimento da Educação Básica de 2007, são os documentos oficiais que respaldam as políticas de aumento do tempo escolar diário.

Dando um salto positivo a essas premissas, o dispositivo legal, Lei n. 9.394 - Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB, 1996), que estabelece diretrizes e bases da educação nacional, determina, em seu Artigo 34, Parágrafo segundo:

Artigo 34. A jornada escolar no ensino fundamental incluirá pelo menos quatro horas de trabalho efetivo em sala de aula, sendo progressivamente ampliado o período de permanência na escola. [...] § 2º. O ensino fundamental será ministrado progressivamente em tempo integral, a critério dos sistemas de ensino (BRASIL, 1996).

De um ponto de vista geral sobre a educação brasileira, reafirma, ainda, em seu artigo 87, parágrafo quinto:

Art. 87. É instituída a Década da Educação, a iniciar-se um ano a partir da publicação desta Lei. [...] § 5º Serão conjugados todos os esforços objetivando a progressão das redes escolares públicas urbanas de ensino fundamental para o regime de escolas de tempo integral (BRASIL, 1996).

Segundo o Centro de Referências em Educação Integral (2013), para agregar e impulsionar essas propostas, em 2007 foi criado o Programa Mais Educação, pela Portaria Interministerial nº 17/2007 e regulamentado pelo Decreto 7.083/10, sendo o documento favorável à indução da construção da agenda de educação integral nas redes estaduais e municipais de ensino que amplia a jornada escolar nas escolas públicas, para no mínimo 7 horas diárias. O Programa é coordenado pela Coordenação de Ações Educacionais Complementares da Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização e Diversidade (Secadi/MEC), em parceria com a Secretaria de Educação Básica (SEB/MEC) e com as Secretarias estaduais e municipais de educação.

No Programa Mais Educação foram definidos inicialmente os territórios para atender, em caráter prioritário, as escolas que apresentam baixo Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB), situadas em capitais e regiões metropolitanas. Por meio de atividades optativas nos macrocampos: acompanhamento pedagógico; educação ambiental; esporte e lazer; direitos humanos em educação; cultura e artes; cultura digital; promoção da saúde; comunicação e uso de mídias; investigação no campo das ciências da natureza e educação econômica.

Art. 2º São princípios da educação integral, no âmbito do Programa Mais Educação:

I - a articulação das disciplinas curriculares com diferentes campos de conhecimento e práticas socioculturais citadas no § 2o do art. 1o;

II - a constituição de territórios educativos para o desenvolvimento de atividades de educação integral, por meio da integração dos espaços escolares com equipamentos públicos como centros comunitários, bibliotecas públicas, praças, parques, museus e cinemas;

III - a integração entre as políticas educacionais e sociais, em interlocução com as comunidades escolares;

IV - a valorização das experiências históricas das escolas de tempo integral como inspiradoras da educação integral na contemporaneidade;

V - o incentivo à criação de espaços educadores sustentáveis com a readequação dos prédios escolares, incluindo a acessibilidade, e à gestão, à formação de professores e à inserção das temáticas de sustentabilidade ambiental nos currículos e no desenvolvimento de materiais didáticos;

VI - a afirmação da cultura dos direitos humanos, estruturada na diversidade, na promoção da equidade étnico-racial, religiosa, cultural, territorial, geracional, de gênero, de orientação sexual, de opção política e de nacionalidade, por meio da inserção da temática dos direitos humanos na formação de professores, nos currículos e no desenvolvimento de materiais didáticos; e

VII - a articulação entre sistemas de ensino, universidades e escolas para assegurar a produção de conhecimento, a sustentação teórico-metodológica e a formação inicial e continuada dos profissionais no campo da educação integral (BRASIL, 2010).

Agregando aos anseios do Programa Mais Educação, surge o Programa Novo Mais Educação, criado pela Portaria MEC nº 1.144/2016 e regido pela Resolução FNDE nº 17/2017, que tem como objetivo “melhorar a aprendizagem em língua portuguesa e matemática no ensino fundamental, por meio da ampliação da jornada escolar de crianças e adolescentes, otimizando o tempo de permanência dos estudantes na escola” BRASIL (2018).

O Programa Novo Mais Educação tem por finalidade contribuir para a:

I - alfabetização, ampliação do letramento e melhoria do desempenho em língua portuguesa e matemática das crianças e dos adolescentes, por meio de acompanhamento pedagógico específico;

II - redução do abandono, da reprovação, da distorção idade/ano, mediante a implementação de ações pedagógicas para melhoria do rendimento e desempenho escolar;

III - melhoria dos resultados de aprendizagem do ensino fundamental, nos anos iniciais e finais – 3º e o 9º ano do ensino fundamental regular.

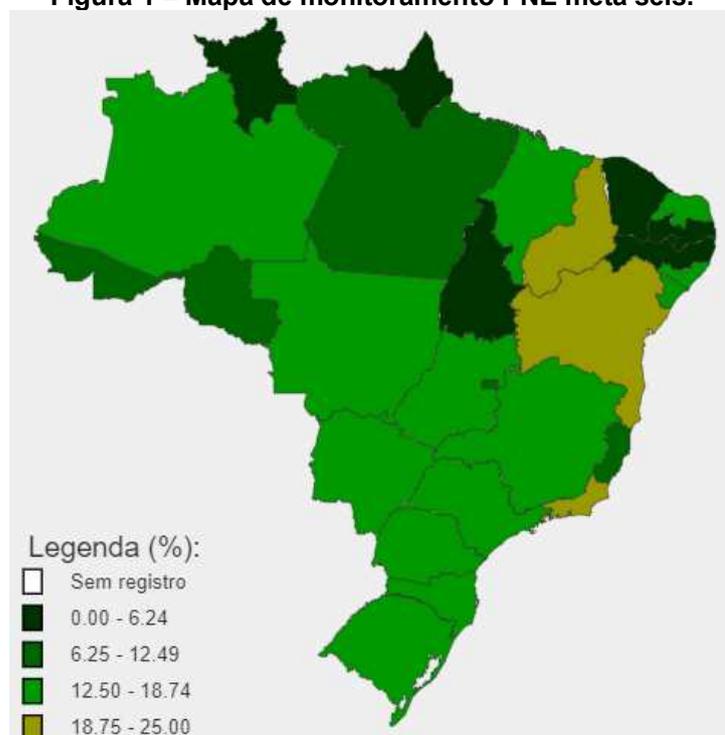
IV - ampliação do período de permanência dos estudantes na escola. (BRASIL, 2018)

Tendo vistas a esses anseios a serem atendidos de maneira uniforme no país, a passos lentos, já se tem significativos números de escolas que estão se adequando ao ensino em tempo integral, como evidenciado no Plano Nacional de Educação (PNE) 2014.

O PNE é uma lei brasileira que estabelece diretrizes e metas para o desenvolvimento nacional, estadual e municipal da educação. Nela se determinam diretrizes, metas e estratégias para a política educacional no período de 2014 a 2024. E em sua lei LEI N° 13.005/2014, apresenta uma das metas como: “META 6- Oferecer educação em tempo integral em, no mínimo, 50% (cinquenta por cento) das escolas públicas, de forma a atender, pelo menos, 25% (vinte e cinco por cento) dos (as) estudantes (as) da educação básica”, BRASIL (2014).

Os mapas de monitoramento do PNE ilustram os indicadores expressos em termos percentuais, permitindo visualizar a situação das metas nos territórios do Brasil. Os indicadores utilizados nos mapas foram atualizados de acordo com o Relatório do Primeiro Ciclo de Monitoramento das Metas do PNE – Biênio 2014-2016. Na figura 1 pode-se analisar a porcentagem de escolas em tempo integral no território nacional. Como pode-se observar, os dados mostram que estamos bem distantes do preconizado na Meta 6 supra mencionada.

**Figura 1 – Mapa de monitoramento PNE meta seis.**



**Fonte: BRASIL (2014).**

Outras organizações, como Unicef e da Unesco, são exemplos de instituições que assumem certo consenso de que há uma correlação positiva entre aumento do tempo na escola e melhoria da aprendizagem, sobretudo entre os mais

pobres, que não possuem acesso a atividades oferecidas por organizações privadas. Isso reflete internacionalmente, com documentos do Banco Interamericano de Desenvolvimento.

#### **2.4 A Modalidade Integral Nas Escolas**

Conforme aponta o Centro de Referências em Educação Integral (2013), na educação integral é considerado que o processo de aprendizagem se dá desde o nascimento do indivíduo e continua ao longo de toda sua vida, levando em conta os diferentes contextos desse processo: a família, a escola, os espaços formais e os informais. Todas essas vivências precisam ser consideradas para o entendimento de que a criança e o adolescente são sujeitos inteiros, com interesses e anseios a serem atendidos.

Ao que se refere no aumento da demanda quando se pretende uma educação integral, é preciso considerar que:

Não se trata apenas de um simples aumento do que já é ofertado, e sim de um aumento quantitativo e qualitativo. Quantitativo porque considera um número maior de horas, em que os espaços e as atividades propiciadas têm intencionalmente caráter educativo. E qualitativo porque essas horas, não apenas as suplementares, mas todo o período escolar, são uma oportunidade em que os conteúdos propostos podem ser ressignificados, revestidos de caráter exploratório, vivencial e protagonizados por todos os envolvidos na relação de ensino-aprendizagem. (GOLÇALVES, 2006, p. 5)

Com a oferta de escolas em tempo integral, espera-se que seja atendido o objeto de uma educação integral, aquela que considera o sujeito em sua condição multidimensional. Desta forma, abstrai-se a ideia de a escola ser um ambiente de formação e desenvolvimento somente na dimensão cognitiva, mas considera também a dimensão de que o sujeito também se compõe de suas aptidões corpóreas, afetivas e está em constante transformação pelo contexto de relações que tem a sua volta.

O norteamento das ações para o Ensino Fundamental é fundamentado pela legislação nacional, estruturadas em dois principais documentos: Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) (BRASIL, 1998) e Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (2018). Esses apontam que ao final do ciclo estudantil, o estudante deverá ser capaz de, nas diferentes situações do cotidiano da sociedade, ser capaz de

interpretar, refletir e agir para exercer o seu papel de cidadão de forma crítica e reflexiva.

A Base Nacional Comum Curricular orienta a formulação dos currículos dos sistemas e das redes escolares do país. O documento corresponde às demandas do estudante desta época, rompendo com visões educacionais reducionistas que privilegiam determinadas dimensões formativas em detrimento de outras. Cabe aqui o destaque desse documento, pois este se pauta em um compromisso com a Educação Integral, quando afirma que:

[...] a Educação Básica deve visar à formação e ao desenvolvimento humano global, o que implica compreender a complexidade e a não linearidade desse desenvolvimento, rompendo com visões reducionistas que privilegiam ou a dimensão intelectual (cognitiva) ou a dimensão afetiva. (BNCC, 2018, p. 14)

Isso sendo possível a partir da compressão das singularidades e diversidades dos sujeitos. Aqui vale a ressalva da sua proposta de promover uma educação voltada para o desenvolvimento pleno do estudante em suas diferentes dimensões formativas.

Na organização deste documento, o conteúdo apresentado adota uma concepção pedagógica baseada no desenvolvimento de competências e habilidades. Nele entende-se as competências como agente fundamental na construção de uma educação integral do ser humano, definindo-a da seguinte forma:

Competência é definida como a mobilização de conhecimentos (conceitos e procedimentos), habilidades (práticas, cognitivas e socioemocionais), atitudes e valores para resolver demandas complexas da vida cotidiana, do pleno exercício da cidadania e do mundo do trabalho. (BNCC, 2018, p. 8)

A BNCC (Brasil, 2018) reconhece que a “educação deve afirmar valores e estimular ações que contribuam para a transformação da sociedade, tornando-a mais humana, socialmente justa e, também, voltada para a preservação da natureza”. Para isso, são definidas as dez seguintes Competências gerais da educação básica:

1. Valorizar e utilizar os conhecimentos historicamente construídos sobre o mundo físico, social, cultural e digital para entender e explicar a realidade, continuar aprendendo e colaborar para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva.
2. Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes áreas.
3. Valorizar e fruir as diversas manifestações artísticas e culturais, das locais às mundiais, e também participar de práticas diversificadas da produção artístico-cultural.

4. Utilizar diferentes linguagens – verbal (oral ou visual-motora, como Libras, e escrita), corporal, visual, sonora e digital –, bem como conhecimentos das linguagens artística, matemática e científica, para se expressar e partilhar informações, experiências, ideias e sentimentos em diferentes contextos e produzir sentidos que levem ao entendimento mútuo.
5. Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva.
6. Valorizar a diversidade de saberes e vivências culturais e apropriar-se de conhecimentos e experiências que lhe possibilitem entender as relações próprias do mundo do trabalho e fazer escolhas alinhadas ao exercício da cidadania e ao seu projeto de vida, com liberdade, autonomia, consciência crítica e responsabilidade.
7. Argumentar com base em fatos, dados e informações confiáveis, para formular, negociar e defender ideias, pontos de vista e decisões comuns que respeitem e promovam os direitos humanos, a consciência socioambiental e o consumo responsável em âmbito local, regional e global, com posicionamento ético em relação ao cuidado de si mesmo, dos outros e do planeta.<sup>31</sup>
8. Conhecer-se, apreciar-se e cuidar de sua saúde física e emocional, compreendendo-se na diversidade humana e reconhecendo suas emoções e as dos outros, com autocrítica e capacidade para lidar com elas.
9. Exercitar a empatia, o diálogo, a resolução de conflitos e a cooperação, fazendo-se respeitar e promovendo o respeito ao outro e aos direitos humanos, com acolhimento e valorização da diversidade de indivíduos e de grupos sociais, seus saberes, identidades, culturas e potencialidades, sem preconceitos de qualquer natureza.
10. Agir pessoal e coletivamente com autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação, tomando decisões com base em princípios éticos, democráticos, inclusivos, sustentáveis e solidários. (BNCC, 2018, p. 10)

Como visto, tais competências reportam-se a conhecimentos, pensamento científico, crítico e criativo, diversidade cultural, comunicação, cultura digital, trabalho e projeto de vida, argumentação, autoconhecimento, cooperação, empatia, responsabilidade para consigo e com o outro e cidadania.

Essas competências são reforçadas no anseio de permitir um futuro melhor para as novas gerações, um preparo de interpretação e ação em meio às dificuldades do dia a dia de todos.

Quando se trata de uma escola em tempo parcial (de meio período) os meios para atingir esse propósito são as pesquisas e atividades realizadas em extraclasse, sem orientação direta e próxima do docente. Pressupõe-se que o estudante seja capaz e responsável por investigar sobre o tema para então se preparar para a devolutiva em sala de aula, como no método da sala de aula invertida, por exemplo.

Essas ações dão voz e independência ao estudante como investigador e quando dado o valor às atividades extraclasse, pode-se esperar que a iniciativa do

estudante em sempre querer saber mais possa surgir com mais frequência dentro e fora da sala de aula.

Porém, atividades como essas, feitas fora do ambiente escolar e sem a supervisão próxima do professor, muitas vezes entram em confronto com as atividades de lazer gerando uma perda de foco. E aqui chegamos no quesito de que provavelmente, o acompanhamento pelo professor, será de grande valia nessa mediação das atividades.

São indispensáveis os momentos de pesquisas e debates sobre assuntos trazidos para os estudantes, porém, não isentando a necessidade de um mediador na realização dessas atividades para que seja algo construtivo e que a finalidade pedagógica não se perca.

Nesse sentido, se coloca como fundamental a oferta de escolas com ensino integral. Isso porque nessa modalidade de escolas, a característica principal é o tempo destinado para a realização de atividades dentro do ambiente escolar. Dessa maneira, contribui no que anteriormente mencionamos sobre realização de atividades diferenciadas, mas ainda assim, permitindo a mediação e intervenção, se necessário, por meio do acompanhamento de um professor.

Para Delors (1998), a proposta pedagógica aplicada na escola integral precisa atender aos quatro pilares da educação: aprender a conhecer, aprender a fazer, aprender a conviver, aprender a ser. Deve essa escola buscar também desenvolver nos estudantes o protagonismo juvenil, com a finalidade de fortalecer a compreensão do indivíduo como sujeito de transformação e corresponsável pelo contexto social (Brasil, 2014).

Para incluir em seu dia a dia as práticas pedagógicas alinhadas à concepção de Educação Integral, atendendo em paralelo as competências mencionadas na BNCC, a escola pode optar por soluções educacionais que sejam eficientes e que contribuam para o desenvolvimento multidimensional dos seus estudantes. Isso pode acontecer a partir da adoção de sistemas ou programas de ensino que potencializem as chances de que essas metas sejam atendidas. Ou ainda, a adoção de disciplinas que podem ser inseridas na matriz curricular da escola, trabalhando de forma criativa as competências gerais da BNCC.

Abordar a educação integral e o desenvolvimento de uma escola em tempo integral implica um compromisso com a educação pública que extrapole interesses políticos partidários imediatos; que se engaje politicamente numa perspectiva de desenvolvimento de uma escola pública que cumpra com sua função social, qual seja, a de socializar as novas gerações, permitindo-

lhes o acesso aos conhecimentos historicamente acumulados, contextualizando- os e contribuindo na ampliação do capital simbólico existente, propiciando às crianças e jovens conhecer o mundo em que vivem e compreender as suas contradições, o que lhes possibilitará a sua apropriação e transformação (GONÇALVES 2006, p. 8).

## **2.5 Exemplos de Programas E Instituições No Brasil**

Impulsionadas pela publicação do Plano Nacional de Educação, as escolas em tempo integral vêm tomando cada vez mais espaço no Brasil. No estado de São Paulo foi criado o Programa de Ensino Integral (PEI) em 2014, atuando como uma ação do Programa Educação – Compromisso de São Paulo (PECSP) (SÃO PAULO, 2014).

No estado de Alagoas, o Programa Alagoano de Ensino Integral (PAEI) implantado em 2016 é o responsável pelo regimento de 35 escolas do estado, com isso cerca de 5600 estudantes são atendidos diariamente na modalidade de escola em tempo integral.

No Paraná, dois programas são vigentes na instauração de escolas em tempo integral o Paraná Integral e o Integral Mais que juntos atendem 100 escolas de ensino médio no estado, sem contar as de ensino fundamental.

Apesar de diferenciarem conforme o público de professores e estudantes e também, a infraestrutura de cada estado, ambos os programas tomam para si premissas muito semelhantes. As finalidades se baseiam na formação de jovens protagonistas diante a sociedade, por meio da extensão de carga horária e oferta de atividades que os permitam uma formação ética, o desenvolvimento da autonomia intelectual e também do pensamento e atuação crítica.

O estado de Pernambuco é um dos precursores da modalidade integral nas escolas. Em 2007 a 2010 criou um mapa estratégico de acompanhamento mensal das ações desenvolvidas na Secretaria da Educação, elegendo dez eixos estratégicos a serem acompanhados. Dentre as metas, a criação do Programa de Educação Integral.

Além de programas coordenados pelos estados, também existem instituições que se tornam parceiras na implementação de escolas em tempo integral. Aqui, tomamos o Instituto de Corresponsabilidade pela Educação (ICE), que teve o começo de sua história em 2000, em Pernambuco, como exemplo de instituto educacional fomentador de escolas de tempo integral pelo Brasil.

O ICE é uma entidade sem fins econômicos, que foi constituído como uma empresa filantrópica, formados por empresários preocupados com a qualidade da educação pública brasileira com objetivo de apoiar governos nos âmbitos estadual e municipal, na constituição de redes de ensino para oferta de escolas em tempo integral (ICE, 2020).

O Modelo de escola disseminado pelo ICE é o Modelo Escola da Escolha, que assume a escola como lugar onde são oferecidas condições fundamentais para a formação do jovem. Esse Modelo admite ações na busca da promoção de “uma formação acadêmica de excelência, uma sólida formação em valores e um desenvolvimento de competências essenciais para atuar diante dos desafios trazidos pelo Século XXI (ICE, 2020)”.

## **2.6 Possibilidades Para Alfabetização Científica E Tecnológica Em Escolas De Tempo Integral**

O conhecimento científico e tecnológico é a via de acesso para o entendimento do mundo globalizado, o investimento em Ciência tem por resultado melhoras significantes na qualidade de vida, uma vez que a introdução de novas tecnologias alteraram padrões estabelecidos até então, em diferentes setores da sociedade. No ambiente escolar não é diferente, há um capital humano com demanda de diferentes aprendizados para transformá-los em ideias e inovação. Nessa perspectiva, pode-se observar que a alfabetização científica e tecnológica, atua em conjunto com a educação cultural, social e ambiental, sendo indissociável do processo de descoberta do estudante que envolve: questionar, raciocinar, estimular a criatividade, imaginação e construção do conhecimento.

Para tanto, com a extensão de carga horária escolar, tornou-se imprescindível a oferta de disciplinas que corroborem para que os estudantes reflitam quanto ao papel da ciência e a tecnologia no que tange sua importância na sociedade, capacitando-os a perceber como ela está inserida no cotidiano ao longo dos séculos e como se faz presente na atualidade, inclusive para que se sintam pertencentes ao espaço que produz e reverbera ciência, sobretudo para exerçam plenamente o papel de cidadão atuante no meio o qual está inserido, capaz de modifica-lo visando sempre um aumento no bem estar social individual e coletivo.

Além das disciplinas que estimulam a percepção dos estudantes o que a Ciência de fato é bem como suas implicações, é natural e deve se dar condições

também para que os estudantes se interessem em ser protagonistas de novas descobertas, dando vazão a ideias, propostas e invenções. Na prática disciplinas como Pensamento Científico ofertada para o Ensino Fundamental II, no modelo Escola da Escolha do ICE, é um exemplo de espaço de discussões e fomentação de um pensamento crítico-científico, que confluiu diretamente com a segunda competência da BNCC, já mencionada anteriormente, que consiste em desenvolver o:

2. Pensamento Científico, Crítico e Criativo — Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes áreas.

A proposta da disciplina de Pensamento Científico vai ao encontro ao trabalho de Furman (2009, p.7) ao afirmar que “estabelecer as bases do pensamento científico”, trata-se de “educar a curiosidade natural dos estudantes para hábitos do pensamento mais sistemáticos e mais autônomos”. Acrescenta ainda, que é um meio de “utilizar esse desejo natural de conhecer o mundo” para que possam “compreender como as coisas funcionam, e pensar por eles mesmos” Furman (2009).

Destaca-se também que o intuito dessas aulas é que os estudantes adquiram uma mentalidade científica e tecnológica, ou seja, que sejam capazes de buscar respostas para as questões levantadas por eles mesmo, os fatos como eles realmente são e as raízes dos acontecimentos. Para que os objetivos sejam efetivos estas disciplinas devem oferecer instruções de como analisar com objetividade, racionalidade e sistematicidade os diferentes contextos que os indivíduos estão condicionados diariamente.

Em especial, na disciplina ofertada pelo ICE, a instituição oferece ao professor, materiais de apoio que dão base para realização das aulas, ao passo que não isenta o docente de realizar adaptações e ajustes conforme a demanda, o público e a infraestrutura disponível para a realização da aula. De maneira geral, este material contempla um formato de aula que oportunize três momentos distintos: o da problematização, da experimentação e da discussão dos resultados. É notório que este formato dá voz e protagonismo ao estudante, logo a eficácia da aula está diretamente ligada ao comprometimento de todos envolvidos ICE (2020).

Para Zancan (2000) este tipo de proposta de disciplina é desafiadora, uma vez que envolve todo o corpo escolar, em outras palavras diz:

O desafio é criar um sistema educacional que explore a curiosidade das crianças e mantenha a sua motivação para apreender através da vida. As escolas precisam se constituir em ambientes estimulantes, em que o ensino de matemática e da ciência signifique a capacidade de transformação. A educação deve habilitar o jovem a trabalhar em equipe, a apreender por si mesmo, a ser capaz de resolver problemas, confiar em suas potencialidades, ter integridade pessoal, iniciativa e capacidade de inovar. Ela deve estimular a criatividade e dar a todos a perspectiva de sucesso.

Esta disciplina, como mencionado, é parte da grade de escolas que cumprem o modelo 'escola da escolha' do ICE. Em outras grades, como na do estado do Paraná, essa disciplina não se inclui. Porém, essa premissa de disciplina pode ser inspiração para uma nova abordagem.

Outra oportunidade de oferta para a Alfabetização Científica e Tecnológica trata-se da Educação em Tempo Integral, com a disponibilização de Disciplinas Eletivas. Este novo componente curricular permite a acomodação de matérias que se propõem a buscar e promover o saber científico. Destaca-se:

Esse componente tem por objetivo trabalhar conteúdos que enriqueçam, diversifiquem, ampliem e aprofundem conteúdos e temas trabalhados na Base Nacional Comum Curricular - BNCC. Assim como os demais componentes curriculares da Parte Diversificada na Educação Integral, estabelecem profunda relação com o Projeto de Vida do estudante, exercendo papel fundamental no fomento à busca de novos conhecimentos, bem como o desenvolvimento interdimensional dos estudantes, uma educação integradora das diversas dimensões do humano (PARANÁ, 2021).

Esse tipo de disciplina estabelece de imediato o compromisso e protagonismo do estudante, uma vez que, como o próprio nome sugere, a escolha está relacionada à eleição, ou seja, é responsabilidade dos estudantes eleger por afinidade ou interesse em qual disciplina se inscreverá, comprometendo-se a frequentá-la regular e assiduamente, uma vez que há uma obrigatoriedade quanto ao cumprimento da carga horária a concluir.

As Disciplinas Eletivas devem propor temáticas atrativas aos estudantes, fazendo uso da interdisciplinaridade, metodologias diversificadas, instigantes e motivadoras. Na prática, este tipo de disciplina resgata ou revisita a proposição de alguma da Base Comum Curricular, entretanto, investindo em uma abordagem diferenciada para a sala de aula, agregando experiências e permitindo a integração,

desenvolvimento e consolidação das áreas do conhecimento de maneira contextualizada, em outras palavras o processo de ensino e aprendizagem é dinâmico, horizontal e traz novas abordagens e diferentes maneiras de cativar e prospectar nos estudantes novos interesses.

Outra vantagem quanto às Disciplinas Eletivas que merece destaque, é que nas escolas em tempo integral essas disciplinas podem ser subdivididas conforme os níveis de escolaridade. Por exemplo: em uma escola com duas turmas em cada série no fundamental e no médio, ou seja, dois sextos, dois sétimos, dois oitavos, dois nonos, dois primeiros, dois segundos e dois terceiros anos. Nessa escola seriam disponibilizadas 14 opções aos estudantes na “feira” das eletivas. Quatro delas entre os sextos e sétimos, quatro entre oitavos e nonos e seis no ensino médio.

Um outro aspecto positivo sobre as Disciplinas Eletivas é que a oferta tem aumentado, sobretudo com a introdução do Novo Ensino Médio (NEM), as Disciplinas Eletivas passaram a ser oferecidas também nas escolas regulares, em outras palavras até mesmo em instituições de ensino que não atendem na modalidade integral já existe uma demanda e um espaço que contribui para a independência dos professores na elaboração das aulas, e da voz e poder de escolha aos estudantes quanto ao tipo de conhecimento que desperta maior interesse de acordo com seus horizontes de expectativas.

Essas duas possibilidades supracitadas, confluem ao apresentarem o compromisso de estabelecer o protagonismo do estudante diante da disciplina, estando estritamente ligadas ao interesse e participação do mesmo para que o conteúdo flua de maneira satisfatória. Requerendo a proatividade do estudante e a responsabilidade na escolha de Disciplinas Eletivas. Em suma, adquirir educação científica e tecnológica, é um direito do estudante contemporâneo e função da escola difundir-la, se apropriando de todos os aspectos práticos e culturais para efetivá-la, transformando o ensino meramente informativo para um ensino criativo, transformador e diversificado.

Nesse contexto, torna-se muito valioso salientar que o Século XXI vem se consolidando como a era da ciência e tecnologia, e deter conhecimentos nessas áreas é condição primordial para o desempenho produtivo do cidadão moderno. No Brasil, há muito tempo já se fala da importância de saberes científicos, existem diversos documentos oficiais com o objetivo de inovar as diretrizes da educação

básica brasileira na direção de uma educação que preparem os estudantes para o pleno exercício da cidadania, formando-os indivíduos éticos, com autonomia intelectual e pensamento crítico.

A BNCC e os documentos que advém deste propõem o desenvolvimento de competências gerais indicando uma extrapolação do ensino tradicional, almejando a formação de uma cultura científica escolar, com o estabelecimento de relações mais sólidas com o contexto social, histórico e tecnológico e com a compreensão da dinâmica entre desenvolvimento científico e o homem.

### 3 MÉTODO DA PESQUISA

Neste capítulo, apresentamos o delineamento da pesquisa e as decisões tomadas em seu processo de elaboração. Como já apontado na Introdução, os objetivos específicos dessa dissertação são: 1- Mapear trabalhos publicados que mencionem a Alfabetização Científica e Tecnológica e ou termos semelhantes. 2- Identificar práticas aplicadas nos trabalhos mapeados com estudantes do Ensino Fundamental II e suas possibilidades. 3- Organizar um modelo de disciplina para o Ensino Fundamental II com propostas de atividades para um período semestral.

A abordagem metodológica até este momento da pesquisa é a pesquisa qualitativa de cunho bibliográfico, de acordo com Bogdan e Biklen (1994), uma vez que o foco se incide no processo de investigação, de modo a não efetuar generalizações, mas considerar as características e peculiaridades do contexto e dos sujeitos envolvidos na pesquisa. Assim, a pesquisa qualitativa não detém como único objetivo a obtenção de respostas para questões previamente elaboradas ou um processo de quantificação, mas sim analisar o processo como um todo.

Os tópicos de revisão bibliográfica dos trabalhos serviram de ponto inicial para o desenvolvimento de leituras e compreensões para o desenvolvimento do referencial deste trabalho, até mesmo no quesito de comparação de termos utilizados em um trabalho ou outro foi possível admitir quais as concepções conceituais dadas aos termos letramento e alfabetização científica tecnológica, podendo concluir quando incidem no mesmo propósito ou não, o que influi diretamente no propósito das atividades elaboradas.

O delineamento da pesquisa para atender ao objetivo 1 se deu de modo a elencar trabalhos de uma base de dados nacional e uma internacional, que tivessem produções vinculadas com trabalhos voltados ao ensino de ciências. As bases de dados Scielo e Eric foram as fontes consultadas e que serviram de fomento para esse tópico, que melhor se detalhou no capítulo um deste trabalho, como descrito no capítulo 1.

Já para o atendimento do objetivo específico 2, foram analisadas as atividades propostas no decorrer das produções, no sentido de parametrizar como estão se dando as intervenções com foco na promoção a alfabetização científica tecnológica em sala de aula. Neste momento, os materiais, métodos e conteúdos

utilizados nessas propostas foram elencadas para nortear e embasar as propostas que se darão nas atividades deste trabalho.

Aqui, o intento maior não foi o de avaliar a validade ou não dos resultados dos trabalhos, mas sim, procurar meios que possam possibilitar intervenções em sala de aula, sendo adaptadas ou não. Nos trabalhos analisados, o tópico no qual melhor detalhava o material, método e conteúdo abordado nos trabalhos eram o de desenvolvimento da atividade, ou até mesmo nos resultados ou conclusões.

Para desenvolver do objetivo 3, utilizamos os trabalhos analisados nos itens dos objetivos 1 e 2, em que foram elencados os recursos midiáticos, conteúdos e metodologias utilizadas nas atividades como inspiração para a estruturação de aulas para a proposta de uma eletiva que promovesse a alfabetização científica.

Por se tratar de uma proposta para uma eletiva, é necessária a apresentação da disciplina para os estudantes, expondo as expectativas da disciplina e em qual formato se dará o desenvolver das aulas para que então, os interessados possam escolhê-la. Partindo da seguinte indagação: será possível que meus estudantes consigam identificar a presença da Ciência em sua vida cotidiana e utilizar seus conhecimentos para abordar questões práticas, formar opiniões (sem a necessidade de orientação direta do professor) sem a motivação exclusiva de obter uma avaliação formal?

A disciplina proposta terá duração de um semestre, com atendimento de duas horas aula por semana, admitindo como público alvo os estudantes dos anos finais do Ensino Fundamental II, e realizada nos ambientes de sala de aula designada, podendo variar com laboratório de informática ou de experimentos e biblioteca.

Possíveis roteiros das aulas:

- Atividades que proporcionem momentos de: problematização; experimentação e discussão dos resultados;
- Realização de pesquisas sobre temas diversos;
- Apresentação de contextos históricos que implicam na ciência, tecnologia e sociedade, por mediação do professor regente;
- Seminários de comunicações sobre as pesquisas realizadas;

Os temas, conteúdos e também os métodos utilizados nos trabalhos analisados é que servirão de inspiração para a proposta das aulas. Portanto, na maioria das sugestões de aulas terão uma breve justificativa de onde surgiu a ideia.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste capítulo, estão elencados em tópicos os resultados obtidos dos objetivos específicos enunciados anteriormente, a partir do segundo item, uma vez que o primeiro objetivo já se apresenta na introdução. Este item se adianta por ser dele que surge a fundamentação para o delineamento da pesquisa.

Para atender o segundo objetivo específico, contanto com o levantamento dos artigos com trabalhos abordando a temática de alfabetização científica se deu da seguinte maneira: os termos utilizados traziam em seus resultados temas além do esperado nesse filtro, por exemplo, com ‘alfabetização científica’ trabalhos voltados a ‘alfabetização’ de modo geral também eram resgatados nesse filtro, como também pelo termo ‘científico’ também traziam dos temas mais diversos, sem nem sempre estar ligado a essa vertente da busca. E ainda, mesmo que desse tema, haviam variações no termo também, tais como letramento, alfabetização e pensamento científico.

Essa variação no termo entre alfabetização científica e letramento científico, em alguns trabalhos há como identificar uma diferença conceitual, enquanto que em outros, existe apenas como uma diferença na denominação. Essa comparação de termos é o tema de discussão no trabalho de Bertoldi (2020, p.13), em seu trabalho a conclusão obtida é semelhante ao resultado obtido nesta pesquisa, o qual destaca que “há um grupo de estudiosos da educação científica, como Chassot (2003, 2016) e Sasseron e Carvalho (2011) que tratam alfabetização científica e letramento científico como uma variação de denominação” mas também há outra vertente em que, Gomes e Santos (2018), buscam diferenciá-los, afirmando que “alfabetização científica relaciona-se com a capacidade de compreender, utilizar e refletir sobre um tema, utilizando a linguagem científica, promovendo a participação ativa e adequada nas práticas sociais e profissionais”; enquanto que esses mesmos autores definem que “letramento científico se relaciona com a função e prática social de um indivíduo utilizando o conhecimento científico” (GOMES; SANTOS, 2018, p. 1).

Para Soares (1998), o termo Alfabetização tem sido empregado com o sentido mais restritivo da ação de ensinar a ler e a escrever, enquanto o termo Letramento refere-se ao estado ou condição de quem não apenas sabe ler e escrever, mas cultiva e exerce práticas sociais que usam a escrita.

Mamede e Zimmermann (2005) argumentam que o termo Letramento surge como alternativa para o termo Alfabetização, mas ambos se referem ao preparo para a vida em uma sociedade científica e tecnológica. Ainda assim, reconhecem que há diferenças entre os dois termos.

Chassot (2003) define a Alfabetização Científica como um conjunto de conhecimentos que facilitariam aos homens e mulheres fazer uma leitura do mundo onde vivem, atribuindo, assim, um sentido mais amplo e social ao termo, que denota conhecimentos científicos e tecnológicos necessários para o cidadão desenvolver-se na vida diária.

Para atingir o terceiro objetivo específico, os trabalhos foram categorizados em: revisão teórica, formação de professores e aplicações em sala de aula. Os que foram atribuídos para o tópico de 'revisão teórica', foram aqueles em que em sua estrutura metodológica apresentavam alguma discussão referente a atestar ou refutar teorias de diferentes autores, comparando-as, ou ainda, apresentando os apontamentos dados nos documentos oficiais que norteiam as escolas e que fazem ênfase na necessidade de que o ensino seja envolto pela perspectiva de uma alfabetização científica, inclusive aos que fazem considerações sobre a divergência ou não na utilização dos termos alfabetização e letramento científico mencionados acima.

Já os trabalhos inclusos no tópico 'formação de professores', são aqueles que fazem o relato ou propostas de situações que almejam propiciar aos professores um melhor preparo para que possam oferecer e mediar em suas aulas, conteúdos e técnicas que possam oferecer frutos mais próximos do esperado em uma alfabetização científica em sala de aula, visando assim, uma melhora na percepção dos docentes para com essa abordagem.

Nos trabalhos elencados no tópico de 'formação de professores', várias conclusões de que a formação continuada dos professores é indispensável para o exercício de um ensino voltado para a alfabetização científica, uma vez que, segundo Beneze e Hodson (1999) por vários motivos os professores relutam em mudar a maneira como ensinam Ciências. Entre estes motivos, podemos citar que os professores em exercício acreditam que carecem de conhecimento de conteúdo, tanto quanto de experiência prática, bem como recebem pouca orientação e suporte para mudanças.

Há ainda a constatação de um comodismo entre os professores, de acordo com Harlen e Holroyd (1997), tendo ou não condições, os docentes se sentem pouco aptos a darem aulas de ciências com maior profundidade, e invés disso optam por ensinar o mínimo possível e focando somente nas áreas que se sentem mais confiantes.

A última classificação atribuída foi a de ‘aplicações em sala de aula’, a qual mais se aproxima dos anseios dessa pesquisa e que melhor será detalhado no próximo item.

#### **4.1 Temas e conteúdos trabalhados na perspectiva Alfabetização Científica e Tecnológica**

Neste item foram atribuídos os trabalhos que apresentam relatos ou propostas de aplicações em sala de aula com estudantes do ensino fundamental. Vale aqui a ressalva de que a faixa etária nestes trabalhos eram as que se adequam ao chamado Ensino Fundamental I no Brasil, mas ainda assim estes foram os que mais se aproximaram de nossos intentos e foram tomados como norteadores para a formulação de nossa produção.

Esses trabalhos que traziam consigo propostas e relatos de atividades realizadas em sala de aula, e em alguns desses optavam também por além de uma aplicação de sequencias de atividades, podendo ou não ter a realização de testes que trouxessem algum parâmetro a comparar turmas controle e as de aplicação para identificar qual realmente havia chego mais próximo da expectativa tida quando se trata de alfabetização científica.

Diversos recursos e abordagens foram apresentados nesses trabalhos, tais quais serão apresentados no quadro a seguir:

**Quadro 2 – Recursos e abordagens encontrados**

Temas	Autores
Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs)	Winarni, E. W.; Hambali, D.; Purwandari, E. P (2020)
Aplicativos das mais diversas áreas: Science, Technology, Engineering e Mathematics – Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática- (STEM)	Wahyu, Y.; Suastra, I. Wayan; Sadia, I. Wayan; S., Ni Ketut (2020)
Realidade aumentada	Winarni, E. W.; Purwandari, E. P. (2019)
Process Oriented Guided Inquiry Learning - Aprendizagem por investigação Orientada por Processos, em português- (POGIL)	Aiman, U.; Hasyda, S.; Uslan (2020)
Conceitos agrícolas	Vallera, F. L. .; Bodzin, A. M. (2016)
Scientific Writing Heuristics -Heurística de escrita científica, em português- (SWH)	Shelley, M.; Gonwa-Reeves, C.; Baenziger, J.; Seefeld, A.; Mão, B.; Therrien, W.; Villanueva,

	M. G.; Taylor, J. (2012)
Sequência de Ensino Investigativa	Brito, Liliâne O.; Fireman, E. C. (2016)
Representações gráficas	Moraes, T. S. V.E; Carvalho, A. M. P. (2017)
Jogos digitais	Sobreira, E. S. R.; Viveiro, A. A.; D'abreu, J. V. V. (2018)

**Fonte: Autoria própria (2023)**

Nesses trabalhos, duas grandes vertentes se destacam: o uso de tecnologia em sala de aula e o ensino por investigação, ambos enfatizados pelos documentos oficiais regulamentadores do ensino básico no Brasil.

O uso de tecnologias em sala de aula visa essencialmente trazer um proveito significativo para essas ferramentas para que não atuem como inimigos do ensino, mas sim, aliados e promissores em sala de aula. As TIC'S servem de auxílio ao estudo e facilitam a aprendizagem trazendo o conhecimento de forma mais estruturada. Estudar e usar as tecnológicas de informação, transformando o que é complicado em útil, pratica em dinâmica além de ser mais criativo, é estimulante.

O computador, por exemplo, é uma tecnologia criada pelo homem para o homem e, por si só, não é prejudicial, mas sim o modo que o utilizamos que determina seus efeitos. De posse dos recursos tecnológicos, os estudantes argumentam e conjecturam sobre as atividades com as quais se envolvem na experimentação, conforme afirmam Borba e Penteado (2001).

Atrelando ao viés da alfabetização científica, surge a necessidade da promoção do pensamento crítico quando utilizadas essas ferramentas, no sentido de demonstrar o porquê do uso intenso das tecnologias na educação, política e na sociedade, ou ainda se auxilia ou prejudica a construção da identidade do ser humano dentro de sociedade que está em constantes mudanças, visto que a tecnologia já mudou e continua mudando a maneira que vivemos.

A ciência e a tecnologia impactam diretamente no social, seja em progressos ou retrocessos, e estes refletem na sociedade de maneira evidente. A inter-relação entre essas vertentes precisa ser assunto de debates em sala de aula para que haja espaço de indagações que contribuam para a melhoria da condição de vida de todos, e não apenas aceitá-las como influências externas e isoladas, mas que, por sermos os criadores e consumidores devemos nos atentar aos impactos. Neste sentido, cabe o significado por trás do ensino na perspectiva CTS, no qual, conforme Hofstein *et al.* (1988, *apud* SANTOS; SCHNETZLER, 1997, p.59):

CTS, significa o ensino do conteúdo de ciência no contexto autêntico do seu meio tecnológico e social. Os estudantes tendem a integrar a sua compreensão pessoal do mundo natural (conteúdo da ciência) com o mundo construído pelo homem (tecnologia) e o seu mundo social do dia-a-dia (sociedade).

O uso de atividades investigativas em sala de aula permite um ambiente autônomo e diferenciado aos estudantes, comparado ao ensino tradicional no qual apenas o professor compartilha de seu conhecimento e o estudante como mero receptor. Segundo Driver *et al* (1999), a aprendizagem das ciências na perspectiva investigativa implica em ingressar os estudantes nas formas científicas de se conhecer o mundo, ou seja, nas práticas da comunidade científica. Além disso, envolve a compreensão de que este tipo de conhecimento é socialmente construído, validado e comunicado por meio das instituições culturais da ciência.

Com isso, o estudante se vê em um momento como autor de sua aprendizagem e carecendo de sua iniciativa para poder concluir o que lhe foi proposto. Nesse sentido, cabe ao professor o papel de mediar a interação dos aprendizes com o conhecimento científico, no intuito de auxiliá-los a atribuir sentido pessoal ao modo como este conhecimento é produzido e validado na comunidade acadêmica. Tais práticas vão muito além da mera reprodução de conceitos ou teorias explicitadas pelo professor.

Como mencionado, alguns trabalhos apresentavam também recursos para avaliar e/ou comparar turmas controles e de aplicação. Alguns destes recursos eram: no trabalho de, no trabalho de, e também as de

**Quadro 3 – Recursos para avaliar desempenho nas atividades**

Recursos	Autores
Teste-t	Çakici, Y. (2012),
Teste de Alfabetização Científica (SLT)	Yuliana, I.; Cahyono, M. E.; Widodo, W.; Irwanto, I. (2021)
Teste U de Mann-Whitney	Cotic, N.; Plazar, J.; Istenic Starcic, A ; Zuljan, D. (2020)
Avaliação do PISA	Cansiz, N.; Cansiz, M. (2019)
Falas dos estudantes no trabalho	Greca Dufranc, I. M.; García Terceño, E. M.; Fridberg, M.; Cronquist, B; Redfors, A. (2020) Silva, V. R.; Lorenzetti, L. (2020).

**Fonte: Autoria própria (2023)**

Esses recursos utilizados são muito eficazes em sua velocidade de retorno ao estudante do projeto em que está envolvido em sala de aula. A ampliação do acesso e do uso da internet tem contribuído para essa demanda. Muitas informações veiculadas em forma de vídeos, figuras, animações, áudios, entre

outros, são criadas e difundidas com facilidade e rapidez atualmente (MATEUS, 2015; MORENO; HEIDELMANN, 2017;).

Outro apontamento importante dado em um dos trabalhos consultados (Milaré; Richetti; Silva, 2019) é quanto à velocidade de disseminação de informações, verídicas ou não. Essa preocupação em análise e percepção das inverdades espalhadas pela Internet é um item importante a ser abordado em sala de aula. Nesse contexto, espera-se que uma pessoa alfabetizada científica e tecnologicamente seja capaz de avaliar as informações com respaldo científico, e, no caso de se deparar com informações de veracidade duvidosa, tenha meios de verificar autonomamente sua validade, construindo os conhecimentos necessários para isso.

Em suma, os trabalhos apontam uma preocupação direta com a promoção da Alfabetização Científica, esta que, na perspectiva CTS, implica entendimento do impacto da ciência e da tecnologia na vida pública. Nessa perspectiva, a educação científica deve favorecer a tomada de decisão e o senso de responsabilidade sobre questões sociais e ambientais, criando condições para a ação consciente na vida em sociedade.

Ao se pensar em currículos de ciência com o objetivo de formação para a cidadania, é fundamental que seja levado em conta o desenvolvimento da capacidade de tomada de decisão. Não basta fornecer informações atualizadas sobre questões de ciência e tecnologia para que os estudantes de fato se engajem ativamente em questões sociais. Como também não é suficiente ensinar ao estudante passos para uma tomada de decisão. Se desejarmos preparar os estudantes para participar ativamente das decisões da sociedade, precisamos ir além do ensino conceitual, em direção a uma educação voltada para a ação social responsável, em que haja preocupação com a formação de atitudes e valores (SANTOS; MORTIMER, 2001. p. 107).

Nos parágrafos seguintes, detalharemos sobre as 19 aplicações que foram identificadas nos trabalhos selecionados.

No trabalho intitulado *The Effectiveness of Turtle Mobile Learning Application for Scientific Literacy in Elementary School* (A eficácia do aplicativo Turtle Mobile Learning para alfabetização científica em Escola primária – tradução nossa) de Winami, E. W.; Purwandari, E. P (2019) é relatada uma experiência de aplicação de um aplicativo de realidade aumentada em sala de aula, para instigar e aguçar a curiosidade dos estudantes sobre Tartaruga de Sumatra, que está em risco de extinção. A atividade foi direcionada para estudantes de 10 a 12 anos, nas séries de 4ª e 5ª séries do ensino fundamental. Também foram realizados pré e pós testes,

por meio de questionários, para validação ou não do uso desse recurso como auxiliador do processo de aprendizagem para se tornar mais interessante. A consideração do professor regente foi de:

[...] que o aprendizado interativo usando mídia de realidade aumentada foi muito útil para os estudantes, pois muitos não sabem atualmente que as tartarugas de Sumatra estão ameaçadas de extinção. No entanto, não é possível trazer objetos de tartaruga diretamente para a aula porque é necessário um tratamento especial para trazer a tartaruga original para a aula na frente dos estudantes. Com este aplicativo, os estudantes podem ver objetos de tartaruga que se assemelham muito ao original em formas tridimensionais. O professor ficou muito impressionado porque os estudantes ficaram entusiasmados, criativos e curiosos (WINARNI; HAMBALI; PURWANDARI; 2020)

Atividades como esta, permitem que o estudante se assuma o papel de investigador e formador de suas próprias considerações acerca do tema. Além do momento de interação com o aplicativo, o momento de plenária sobre a experiência tida, visa à construção coletiva e colaborativa de concepções. Ao professor que norteia atividades com a utilização de recursos tecnológicos em sala de aula, cabe o desafio de planejar uma aula considerando diversas ocasiões que podem ocorrer, bem como, se atentar para que o foco dessa atividade não se perca apenas pela estética do recurso, mas também das possibilidades e potencialidades que este material se propõe em auxiliar no processo de ensino e aprendizagem.

No artigo *Analysis of Language and Scientific Literacy Skills for 4th Grade Elementary School Students through Discovery Learning and ICT Media* (Análise das Competências de Alfabetização Científica e Linguística de Estudantes da 4ª Série do Ensino Fundamental por meio da Aprendizagem Descoberta e das Mídias TIC – tradução nossa) de Winarni,; Hambali; Purwandari (2020), a utilização de TIC (Tecnologia de Informação e comunicação) é abordada como recurso auxiliador para o conteúdo de conservação de bambu. A atividade foi aplicada a 36 estudantes da 4ª série, sendo 18 de teste e 18 de controle. A conclusão, após aplicação de teste em forma de questionário, foi de que a utilização desse recurso promove facilitações no processo de ensino aprendizagem dos estudantes, pois pode melhorar a linguagem e a alfabetização científica para estudantes do ensino fundamental e ainda, “a aprendizagem pela descoberta pode aumentar o potencial intelectual, gerar motivação intrínseca e extrínseca, ajudar os estudantes a encontrar e fortalecer as memórias dos estudantes”.

Ainda é realizada uma comparação de resultados com os apontados por Winarni *et al.* (2018b), de modo que a melhoria foi alcançada por meio de (1)

estimular: a estimulação pode despertar curiosidade, (2) identificar: a identificação de problemas pode ajudar os estudantes a determinar os problemas mais relevantes e formular hipóteses, (3) coleta de dados: os estudantes obtêm a oportunidade mais ampla de coletar informações relevantes informações, (4) processamento de dados: os estudantes recebem orientação do professor para responder a problemas com base nos resultados do processamento de dados, (5) verificação: os estudantes, com orientação do professor, podem provar a hipótese com base nos resultados do processamento de dados e (6) desenhar conclusões: os estudantes são capazes de tirar conclusões com base na evidência dos resultados.

A análise apresentada no artigo *The Effect of Ethnoscience-Themed Picture Books Embedded Within Context-Based Learning on Students' Scientific Literacy* (O efeito de livros ilustrados com tema de etnociência incorporados ao contexto Aprendizagem Baseada na Alfabetização Científica dos Estudantes - tradução nossa) de Yuliana; Cahyono; Widodo; Irwanto (2021), aponta a utilização da metodologia de aprendizagem baseada em contexto como satisfatória para a promoção da alfabetização científica de estudantes da quinta série de uma escola primária. Para essa constatação, foi utilizado um grupo de experimento e um de controle, e em seguida, um teste de alfabetização científica foi aplicado e obtendo um resultado melhor para o grupo experimental.

Os métodos adotados na pesquisa seguem alguns pressupostos: a etnociência e a aprendizagem baseada em contexto. Segundo os autores “No ensino de etnociência, as atividades e os materiais de aprendizagem são elaborados com base na cultura nativa dos estudantes e são projetados para conectar os estudantes com os conceitos científicos”. Já a aprendizagem baseada no contexto é uma abordagem centrada no estudante que conecta conceitos científicos e contextos do mundo real para promover o interesse e a compreensão dos estudantes na ciência (King; Henderson, 2018; Pilot; Bulte, 2006) e também para tornar a ciência mais relevante. Nota-se que a preocupação foi em imergir o estudante aos conceitos científicos de modo a aproveitar seus conhecimentos prévios conforme sua cultura, para isso utilizaram livros ilustrados para o grupo controle e o outro com “giz e conversa”, numa metodologia tradicional. Foram abordados os conteúdos de mudança na forma dos objetos, recursos naturais e órgãos digestivos, por meio de histórias que abordam pratos típicos da região e relatos históricos.

No trabalho *The Effectiveness of Mobile Augmented Reality Assisted STEM-Based Learning on Scientific Literacy and Students' Achievement* (A eficácia da realidade aumentada assistida móvel STEM baseada na aprendizagem sobre alfabetização científica e desempenho dos estudantes – tradução nossa) de Wahyu; Suastra; Wayan, (2020), a realidade aumentada é abordada como eficaz para melhorar o desempenho dos estudantes quanto aos resultados da alfabetização científica. Os autores enfatizam a utilização da aprendizagem baseada em STEM, pois essa contribui tanto aos estudantes como ao professor em sua competência pedagógica. Para isso assumem a definição de diversos autores, entre eles Brown *et al.* (2011) que definem STEM como metadisciplina no nível escolar em que ciência, tecnologia, técnica e matemática são ensinadas de forma integrada de cada disciplina.

Novamente um teste de alfabetização científica foi o método de avaliação da validade do que se propõe, e também novamente, constatou-se que são positivos os resultados comparados ao ensino tradicional. Neste trabalho não foi enfatizado um conteúdo específico, mas sim, habilidades da alfabetização científica: competência científica, atitude científica e compreensão de conceitos científicos.

O trabalho *The Influence of Process Oriented Guided Inquiry Learning (POGIL) Model Assisted by Realia Media to Improve Scientific Literacy and Critical Thinking Skill of Primary School Students* (A Influência da Aprendizagem por Investigação Orientada por Processos (POGIL) Modelo Assistido pela Realia Media para Melhorar a Alfabetização Científica e Crítica Habilidade de Pensamento de Estudantes do Ensino Fundamental – tradução nossa) de Aiman; Hasyda; Uslan (2020), aponta que o uso de POGIL (Process Oriented Guided Inquiry Learning - Processo de Aprendizagem Orientado por Investigação Guiado) tem influência positiva na alfabetização científica e no pensamento crítico dos estudantes de 9 aos 10 anos.

O intento maior deste trabalho foi em apresentar os critérios colocados no teste realizado para comparar o grupo de experimento e de controle, apenas abordando que o teste foi realizado após a utilização do POGIL, e não abordando qual o conteúdo trabalhado, apenas a ênfase de que o senso crítico dos estudantes foi mais bem apresentado no grupo que teve contato com a ferramenta proposta comparado aos que tiveram contato apenas com a aprendizagem expositiva.

O trabalho intitulado *The Effect Of Using Activities Improving Scientific Literacy On Students' Achievement In Science And Technology Lesson* (O Efeito Do Uso De Atividades De Melhoria Alfabetização Científica No Desempenho De Estudantes Em Lição De Ciência E Tecnologia – tradução nossa) de Gucluer; Kesercioglu, (2012) apresenta os resultados de atividades para o desenvolvimento da alfabetização científica aplicados à grupos de controle e experimento com estudantes da sétima série de uma escola primária abordando o conteúdo do sistema do corpo humano. É um breve relato enfatizando os parâmetros do teste aplicado.

No artigo *The Effect Of Outdoor Lessons In Natural Sciences On Students' Knowledge, Through Tablets And Experiential Learning* (O efeito de aulas ao ar livre em ensino de ciências na compreensão dos estudantes, através de tablets e aprendizagem experimental – tradução nossa) de Cotic; Plazar ; Istenic; Zuljan, (2020) é apresentado um relato de uma aplicação baseada na educação ao ar livre que é definida como um método de trabalho em que partes do tempo escolar diário são transferidas da sala de aula para o ambiente local (ao ar livre). Nesse sentido, os estudantes aprendem experimentando o mundo real: aprendendo sobre a natureza em um ambiente natural; sobre a sociedade na sociedade; sobre o ambiente local no ambiente local (Jordet, 1998, citado em Jordet, 2009).

O experimento foi realizado com estudantes do quarto ano com grupos de controle e experimento para comparação. O grupo experimental teve aulas ao ar livre à beira-mar com uso de tablets. Nos dois grupos foram feitos pré-testes para validade dos conhecimentos prévios dos estudantes. Os objetivos de aprendizagem estabelecidos foram: Reconhecer os tipos mais comuns de plantas e animais no ambiente costeiro; vincular a aparência externa de um animal ao seu ambiente, modo de vida, sexo, etc.; mostrar que os seres vivos são adaptados ao ambiente em que vivem e que, até certo ponto, podem se adaptar às mudanças no ambiente. Os resultados do experimento foram positivos, mas os autores enfatizam que quaisquer aulas ao ar livre precisam ser bem planejadas e preparadas, e isso requer tempo e pró-atividade dos professores.

No artigo *Enhancing Children's Success in Science Learning: An Experience of Science Teaching in Teacher Primary School Training* (Melhorando o sucesso das crianças no aprendizado de ciências: uma experiência de ensino de ciências na escola básica– tradução nossa) Ferreira; Porteiro; Pitarma, (2015) é realizada uma

investigação da medida que a realização de trabalhos práticos em estudos ambientais promove a aprendizagem de ciências de estudantes de primeiros e terceiros anos.

A proposta contou com a visita dos estudantes a um laboratório de energia e ambiente em uma instituição de ensino superior, e também de atividades sequenciadas com temas diversos para o trabalho do conteúdo propriedades do ar. Os resultados se mostraram promissores ao utilizar a aprendizagem experiencial, nesta que em vez de começar com um conjunto de princípios ou regras escolares, os estudantes começam com experimentos ou atividades concretas e então, através da observação de seu próprio comportamento e dos outros, formulam conceitos e princípios (Arends, 1995, p.535).

O trabalho de Avikasari; Indriayu, (2018) intitulado *The Influence of Science Literacy-Based Teaching Material towards Science Achievement* (A influência do material de ensino baseado na alfabetização científica para a realização científica— tradução nossa), apresenta resultados positivos do teste antes e depois da utilização dos materiais didáticos aplicado, para quarenta e seis estudantes da quarta série, com o intuito de avaliar a aprendizagem no conceito de folha, detalhando as partes monocotiledôneas e dicotiledôneas das plantas.

O material encontrado em *Reconstructing the relationship between science and education for sustainability: A proposed framework of learning* (Reconstruindo a relação entre ciência e educação para a sustentabilidade: uma proposta de estrutura de aprendizagem— tradução nossa) de Birdsall (2013), apresenta uma preocupação em refazer o laço entre ciência e educação para a sustentabilidade. Foram abordados e avaliados 12 componentes relacionados a alfabetização científica, sendo eles: Desenvolvimento de uma compreensão da sustentabilidade; Compreensão do conhecimento científico conceitual e teórico relacionado ao tema; Acessando e avaliando informações usando tecnologias; Apreciação da natureza da ciência e da investigação científica; Expressar e justificar um ponto de vista pessoal informado; Apreciação de diferentes pontos de vista para promover a diversidade; Esclarecimento e exame de valores pessoais e sociais; Prevendo futuros possíveis e prováveis; Chegar a conclusões e tomar decisões fundamentadas; Desenvolvendo a alfabetização política para o empoderamento; Tomar medidas para resolver ou mitigar problemas.

As atividades desenvolvidas abordavam a manutenção de um lago da cidade e suas possibilidades, considerando os impactos ambientais que esse local estava sofrendo pelo descuido, e por fim, propostas a câmara municipal foram apresentadas pelos estudantes.

Os autores Shelley, M.; Gonwa-Reeves; Baenziger; Seefeld; Hand; Therrien; Villanueva; Taylor (2012) em seu trabalho *Multilevel Models for Estimating the Effect of Implementing Argumentation-Based Elementary Science Instruction* (Modelos multiníveis para estimar o efeito da implementação de instruções de ciências básicas baseadas em argumentação– tradução nossa) apresentam um exame do impacto da utilização de abordagem baseada na investigação para aguçar o interesse de estudantes para a alfabetização científica no ensino fundamental, com estudantes da quinta série. Antes da implementação das atividades, um treinamento foi disponibilizado para os professores em forma de um workshop. O conteúdo abordado não é mencionado. A preocupação maior dos autores foi em evidenciar os resultados do teste aplicado aos estudantes e proposta de uma aplicação subsequente à apresentada neste artigo.

No trabalho *Investigation of the Contribution of Differentiated Instruction into Science Literacy* (Investigação da Contribuição de Instrução Diferenciada para a Alfabetização em Ciências– tradução nossa) de Sentürk; Sari (2018) apresentam resultados de entrevistas e observações realizadas com estudantes e professores a fim de identificar a utilização de atividades diversificadas como auxiliadoras no processo da alfabetização científica. Nos questionários, a contribuição do ensino diferenciado para a alfabetização científica emergiu como “relações com a ciência”, “relações com a tecnologia”, “relações com a sociedade”, “relações com o meio ambiente”, “habilidades do processo científico”. Esse trabalho foi produzido a partir do estudo da dissertação do primeiro autor, e timidamente assumem que mais pesquisas devem ser realizadas e que são necessários mais estudos que possam identificar e explicar as relações dos estudantes com a ciência-tecnologia-sociedade e o ambiente e as competências do processo científico no processo de instrução diferenciada.

O trabalho elaborado por Sasseron; Carvalho (2011), *Construindo argumentação na sala de aula: a presença do ciclo argumentativo, os indicadores de alfabetização científica e o padrão de Toulmin*, aborda atividades realizadas em uma sequência didática que discutem a dinâmica das populações, incluindo um jogo

chamado “Presa e predador”. É interessante a preocupação dos autores ao deixarem em negrito no texto, termos que evidenciam os momentos em que se pôde identificar como alfabetização científica, por exemplo: levantar uma hipótese, organização das informações, condição de refutação, raciocínio, explicação, previsão, justificativa, dado, conclusão, etc.. Relatos dos estudantes durante as entrevistas são organizados para indicar que a alfabetização científica foi visível nas argumentações dos estudantes.

No artigo *Educação ambiental para a escola básica: contribuições para o desenvolvimento da cidadania e da sustentabilidade* de Kondrat; Maciel (2013) apresenta um relato de monitorias no espaço do Jardim Botânico de São Paulo para estudantes do sétimo ano do ensino fundamental e do terceiro ano do ensino médio, abordando questões relacionadas ao meio ambiente e à cidadania. Os autores apontam que categorias e subcategorias foram destacadas nas respostas dos estudantes, assim como suas reflexões relacionadas à ciência, à tecnologia, à sociedade e ao meio ambiente, conquistadas ao longo das atividades de educação ambiental.

Uma das ênfases abordadas no trabalho é a utilização de espaços não formais para a alfabetização científica e ainda que por meio da investigação e observação do ambiente, os estudantes foram capazes de discutir o conteúdo do jardim e as principais funções da instituição. A atividade coletiva proporcionada pela atividade possibilitou a construção conjunta dos conhecimentos e o trabalho em equipe pelos estudantes.

O trabalho de Brito; Fireman (2016), intitulado *Ensino De Ciências Por Investigação: Uma Estratégia Pedagógica Para Promoção Da Alfabetização Científica Nos Primeiros Anos Do Ensino Fundamental* aponta o ensino de ciências por investigação como uma prática pedagógica que facilita a alfabetização científica nos primeiros anos do Ensino Fundamental. Este relato discute a aplicação de uma sequência didática “De onde vem o arco-íris?” para estudantes de uma turma de quinto ano do ensino fundamental. As considerações finais deste artigo destacam o ensino por investigação como metodologia adequada para alfabetizar cientificamente os estudantes, pois estes se envolvem ativamente na atividade, promovendo autonomia para emitir juízo de valor sobre um determinado assunto.

Ferraz e Sasseron (2017) em seu trabalho *Espaço Interativo De Argumentação Colaborativa: Condições Criadas Pelo Professor Para Promover*

*Argumentação Em Aulas Investigativas* revelam que a implementação de abordagens investigativas permite a configuração de um espaço interativo de argumentação colaborativa em uma análise realizada com estudantes da terceira série do ensino fundamental. Reaparece nesse o trabalho do material do tipo “Presas e predador” abordando temas como extinção e dinâmica populacional. Além da metodologia de investigação, uma ênfase positiva que fica clara neste trabalho é o trabalho colaborativo como auxiliador no processo, não somente entre estudantes e estudantes, mas também estudantes e professores quanto à forma de os estudantes pensarem, agirem, interagirem e resolverem problemas.

O artigo *Investigação científica para o 1º ano do ensino fundamental: uma articulação entre falas e representações gráficas dos estudantes* de Moraes e Carvalho (2017), apresenta o relato de aplicação de uma sequência didática realizada com estudantes do primeiro ano do ensino fundamental, que findou em uma atividade que consistia na elaboração de representações gráficas pelos estudantes. Os autores assumem o pressuposto de Derdyk (2004) que aponta que “as linguagens verbal e gráfica participam de uma natureza mental, com suas especificidades e particularidades, mas cada uma, à sua maneira, contribui para a formação de uma imagem, ideia ou de um conceito”. A sequência didática elaborada recebeu o título “De onde vem as borboletas?”, estruturadas em momentos de pré-investigação, investigação e pós-investigação. Os autores concluem que o vivenciar esse processo de investigação científica e fazer uso de diferentes linguagens da ciência, o estudante passa a desenvolver algumas habilidades que são essenciais para o fazer científico e que possuem relação direta com o Ensino de Ciências e com a promoção da Alfabetização Científica, uma vez que possibilitam a compreensão de alguns significados que envolvem conhecimentos científicos.

O trabalho *Aprendizagem criativa na construção de jogos digitais: uma proposta educativa no ensino de ciências para crianças* de Sobreira; Viveiro e D'abreu (2018) partem do pressuposto de que As Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) podem ser importantes aliadas no Ensino de Ciências para crianças, já que possibilitam um trabalho diversificado. Para validar essa compreensão, os autores relatam a aplicação de uma atividade investigativa utilizando o Scratch para abordar o conteúdo de energia, fontes de energia e sustentabilidade. A conclusão da atividade aponta que os estudantes se envolveram em ações que favoreceram tanto o letramento científico quanto o digital,

reconhecendo-se como produtores de jogos, ricos em contexto e propostas atrativas e significativas.

Silva e Lorenzetti (2020) em seu trabalho intitulado *A alfabetização científica nos anos iniciais: os indicadores evidenciados por meio de uma sequência didática* analisa as contribuições de uma sequência didática acerca da água na promoção da alfabetização científica nos anos iniciais, utilizando ferramentas como entrevistas e mapas conceituais como subsídios para análise da presença de indicadores de alfabetização científica. Os mapas mentais, para os autores, “podem ser concebidos também como instrumentos para cartografar o conjunto de ideias aprendidas em uma área específica, por estudantes ou por sujeitos de uma pesquisa educacional”. Diversos mapas foram elaborados, com e sem instrução da professora. Antecedendo a aplicação da sequência didática, foi ofertado à professora uma formação para o desenvolvimento da atividade.

Poucos foram os trabalhos que desviaram o olhar para os estudantes e abordaram o papel do professor e da escola nas atividades propostas. Um desses foi o de Sobreira; Viveiro e D'abreu (2018), ao enfatizar que é:

Importante ressaltar que o papel do professor é essencial para o desenvolvimento da atividade. Entendemos que o professor não é apenas o facilitador da atividade, pois tem o importante papel de designer da atividade. Cabe a ele conceber o ambiente, criar estratégias desafiadoras e instigantes, criando um ambiente propício para o desenvolvimento de aprendizagens criativas, sendo capaz de propor criações e adaptações, de acordo com as necessidades que possam surgir (SOBREIRA; VIVEIRO; D'ABREU 2018).

Por trás de um bom estudante, quase sempre, haverá um bom professor. Para que as atividades nesses trabalhos fossem dadas como ‘de sucesso’, tanto os estudantes teriam que se dispor positivamente no desenvolvimento da atividade, mas principalmente, o professor deve estar preparado para mediar essas atividades.

Uma aula com propósito e que atende os objetivos do início ao fim, surge de um trabalho da dedicação e também da responsabilidade do professor que realizou aquele planejamento. Os desafios que surgem durante as aulas, sejam eles de comportamento, indisposição, falta de interesse, assuntos paralelos, etc., colocam em cheque o preparo do docente para aquela situação, pois nesses imprevistos que métodos e técnicas deverão ser executados para instigar o estudante para o foco da aula novamente. Apesar de o espetáculo ser voltado para o estudante, os bastidores dependem do preparo do professor.

Já quanto ao papel da escola, Silva; Lorenzetti (2020) agrega que:

[...] escola tem o importante papel de possibilitar o acesso ao conhecimento científico, sendo fundamental que proporcione um processo formativo desde a tenra idade, visando a formar cidadãos críticos e conscientes, que compreendam a linguagem científica e saibam utilizá-la mais ativamente na sociedade (SILVA; LORENZETTI 2020).

O Projeto Político Pedagógico da escola, por exemplo, deve estabelecer os objetivos do ambiente educacional, podendo incluir desde a proposta curricular até a gestão administrativa no mesmo. Na definição desses itens é que o trabalho docente se norteará, por isso é essencial que a escola se proponha em oferecer um ensino de forma integral dos estudantes. Além, é claro, da infraestrutura que ofereça o suporte ao professor e ao estudante na realização de atividades, pois sem esse item muitas das propostas acabam sendo impossibilitadas.

Em suma, todos os trabalhos partem do pressuposto de que o tradicional em sala de aula já não é mais o suficiente diante a demanda que o mundo atual exige dos nossos estudantes.

Assim, as aulas de ciências precisam possibilitar ao estudante a problematização e investigação de fenômenos vinculados ao seu cotidiano, para que seja capaz de dominar e usar os conhecimentos construídos nas diferentes esferas de sua vida, de maneira a buscar benefícios práticos para as pessoas, a sociedade e o meio ambiente, ultrapassando a simples reprodução e fornecimento de noções e conceitos científicos. Ao se considerar parte integrante do ambiente e sugerir soluções para os problemas, a criança se enxerga como cidadã que toma decisões, que discute, que argumenta e que propõe alternativas (SILVA; LORENZETTI 2020).

Os trabalhos analisados demonstram uma grande preocupação em que tipo de educação está sendo ofertada para um mundo que está à mercê de problemas sociais, ambientais e políticos a todo o momento. Pelo molde dado aos nossos estudantes hoje é que definiremos o futuro não tão distante para nós. O papel da escola e do professor é uma gota em meio ao oceano de acasos que a vida propõe, mas ao mesmo tempo, pode ser o divisor de águas na formação de jovens críticos e reflexivos diante a sociedade que vivemos.

#### **4.2 Proposta Pedagógica Curricular Da Disciplina Eletiva De Pensamento Científico**

Neste item, será apresentada a estrutura da disciplina que será proposta como fruto desta pesquisa. Abordando os objetivos e as propostas de atividades a serem desenvolvidas num formato de plano de aula.

#### 4.2.1 Objetivos da disciplina

Esta disciplina se apresenta com o objetivo alfabetizar estudantes do Ensino Fundamental II em torno dos temas de ciência em aulas de Eletivas a fim de desmistificar a ideia de que a ciência é algo inacessível e que o cientista é uma figura que habita um lugar distante de suas vidas, ou ainda que a ciência é pronta, acabada e inquestionável. Pretende-se contribuir para a formação de jovens cidadãos inquietos e ávidos por conhecimento, capazes de analisar e interpretar dados, situações, acontecimentos locais e mundiais, e dialogar com o seu próprio conhecimento.

Diversos autores concordam que, no lugar do método científico, se resulta mais valioso ensinar uma série de competências relacionadas com os procedimentos de investigação da ciência (Fumagalli, 1993; Harlen, 2000; Howe, 2002). Alguns exemplos de competências científicas são:

- Observar com um propósito (procurando padrões ou raridades);
- Descrever o que se observa;
- Comparar e classificar, com critérios próprios ou dados;
- Formular perguntas investigativas;
- Propor hipóteses e previsões;
- Planejar experimentos para responder a uma pergunta;
- Analisar resultados;
- Propor explicações para os resultados;
- Procurar e interpretar informações científicas de textos e outras fontes;
- Argumentar com base em evidências;
- Escrever textos no contexto das Ciências.

Por fim, conquistar a formação do jovem pesquisador, autônomo, solidário e competente, como sugerem os documentos oficiais para o final do ciclo da educação básica no Ensino Fundamental, seguindo as premissas de uma alfabetização científica.

As aulas aqui elaboradas pretendem atender aos eixos estruturantes da Alfabetização Científica proposto por Sasseron (2008) que é norteado por três eixos de blocos temáticos de conhecimentos científicos.

O primeiro eixo estrutural abrange a compreensão fundamental de termos, informações e conceitos científicos essenciais. Este conjunto capacita o indivíduo a compreender a ciência em contextos cotidianos e a aplicá-la quando necessário para resolver questões práticas em sua vida diária Sasseron (2008).

O segundo eixo de princípios concentra-se na compreensão da essência das ciências e nas considerações éticas e políticas que envolvem sua prática. Este conjunto proporciona uma base para o desenvolvimento do caráter, permitindo o entendimento, a análise das normas e regulamentos que regem a prática científica em uma sociedade. Além disso, ele oferece insights sobre como a ciência influencia a sociedade e vice-versa, promovendo uma compreensão mais profunda da interação entre ciência e sociedade Sasseron (2008).

O terceiro eixo estruturante da Alfabetização Científica envolve a compreensão das interações entre ciência, tecnologia, sociedade e meio ambiente. É importante ressaltar que este conjunto não deve ser abordado de forma isolada, pois a compreensão das conexões entre ciência, tecnologia, sociedade e meio ambiente só pode ser alcançada quando o estudante possui uma base sólida de conhecimento científico, juntamente com uma compreensão da natureza da ciência e dos seus aspectos éticos e políticos Sasseron (2008).

Diante disso, um plano de aula que integre os três eixos estruturantes da Alfabetização Científica, entrelaçando-os com estratégias de ensino, pode proporcionar a manifestação dos indicadores desse tipo de alfabetização. As habilidades que podem emergir incluem a ordenação de informações, a organização de dados, a categorização de informações, o desenvolvimento do pensamento lógico, o raciocínio proporcional, a formulação de hipóteses, a realização de testes de hipóteses, a apresentação de justificativas, a capacidade de fazer previsões e a habilidade de explicação.

#### 4.2.2 Propostas de atividades

Neste tópico serão apresentadas e correlacionadas as propostas das aulas a serem desenvolvidas às práticas realizadas que foram verificadas nos trabalhos

elencados anteriormente, agregando novos conteúdos e abordagens. Cada atividade proposta foi estruturada com o tema da aula, materiais necessários, objetivos e encaminhamentos metodológicos para melhor direcionamento do professor.

#### 4.2.2.1 Aula 01

**Quadro 4 - plano de aula pegada ecológica**

Tema:	Pegada Ecológica
Conteúdo:	Implicação das ações humanas sobre o meio ambiente.
Objetivos:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apresentar o material da página <i>wwf brasil</i> sobre a quantidade de natureza necessária para sustentar as pessoas ou uma economia.</li> <li>• Investigar implicações do modo de vida do indivíduo para com o coletivo.</li> <li>• Introduzir ao conteúdo de sustentabilidade.</li> <li>• Instigar reflexões sobre a ação humana a respeito do meio ambiente.</li> </ul>
Recursos:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Computadores ou celulares</li> <li>• Acesso a Internet</li> <li>• Data show</li> </ul>
Eixo Estruturante, conforme Sasseron (2008):	Terceiro eixo: compreensão das interações entre ciência, tecnologia, sociedade e meio ambiente.
Competência científica, conforme (Fumagalli, 1993; Harlen, 2000; Howe, 2002):	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Formular perguntas investigativas;</li> <li>• Propor hipóteses e previsões;</li> <li>• Analisar resultados;</li> </ul>
Metodologia:	A aula será iniciada com a pergunta norteadora “Pegada Ecológica? O que é isso?” e a respeito dela, instigar discussões sobre a marca que a humanidade deixa no planeta e em seguida, apresentar o material disponibilizado na página <i>wwf Brasil</i> sobre o assunto e que contém um questionário individual para descobrir quantos planetas seriam necessários caso toda a população tivesse o mesmo perfil de consumo da pessoa que respondeu as questões. Após o questionário respondido, a discussão sobre os resultados será norteadora por algumas perguntas a serem compartilhadas com a sala toda, mediadas pelo professor (a) da turma. Como atividade da aula, um trabalho de pesquisa será proposto aos estudantes para que, em grupos, discutam a implicação de cada item que é abordado no questionário bem como, indiquem ações que possam minimizar os danos do tema do grupo e ainda, elaborem um cartaz com uma frase de impacto sobre o tema. As constatações de cada grupo e o cartaz deverão ser apresentadas para a sala como uma plenária da pesquisa, o que pode e deve constituir um espaço para novas discussões. Ao finalizar as apresentações, uma avaliação da aula será proposta pelo docente para pelo menos dois estudantes.
Referências:	<b>Pegada ecológica.</b> Disponível em:

	<a href="http://www.pegadaecologica.org.br/pegada.php">http://www.pegadaecologica.org.br/pegada.php</a> . Acesso em: dez, 2022. <b>Pegada ecológica? O que é isso?</b> . Disponível em: <a href="https://www.wwf.org.br/natureza_brasileira/especiais/pegada_ecologica/o_que_e_pegada_ecologica/">https://www.wwf.org.br/natureza_brasileira/especiais/pegada_ecologica/o_que_e_pegada_ecologica/</a> . Acesso em: dez, 2022.
--	---

**Fonte: Autoria própria (2023)**

Nesta aula, o computador, celular e internet foram considerados como materiais necessários, pois um momento importante dessa aula é a pesquisa proposta aos estudantes que, conforme assume Gucluer; Kesercioglu (2012), espera-se que os indivíduos sejam capazes de produzir novas informações por meio da tecnologia utilizável no nosso cotidiano. O uso de equipamentos tecnológicos em sala de aula, assumindo uma finalidade pedagógica é capaz de aumentar a informação, compreensão, atitude e valor sobre a ciência.

O ponto de partida do conteúdo a ser trabalhado é dado por meio de um questionário de resposta individual dos estudantes sobre suas ações cotidianas. O resultado do questionário é um agente de reflexão sobre como a maneira em que agimos implica na saúde do meio ambiente. O conhecimento da autora deste trabalho sobre essa ferramenta surgiu em uma das atividades propostas na disciplina de Ciência Tecnologia e Sociedade durante o primeiro semestre do curso do Mestrado.

O tema da aula, que visa abordar o meio ambiente e a sustentabilidade, surge da proposta do trabalho de Kondrat; Maciel (2013), o qual menciona que “a educação ambiental é um processo que segue uma nova filosofia de vida que busca um compromisso do homem com o presente e o futuro do meio ambiente” e ainda que esta deve ser contínua e permanente abrangendo todos os níveis escolares. E também o trabalho de Birdsall (2013), que desenvolve sua proposta atendendo o reforça o apelo que a UNESCO faz para que uma nova reorganização da educação seja feita para adequando-se à sustentabilidade, no qual menciona que:

O papel da ciência e da tecnologia merece destaque, pois a ciência fornece às pessoas maneiras de entender o mundo e seu papel nele. A Educação para o Desenvolvimento Sustentável [outro nome para educação para a sustentabilidade] precisa fornecer uma compreensão científica da sustentabilidade juntamente com uma compreensão dos valores, princípios e estilos de vida que levarão à transição para o desenvolvimento sustentável. (UNESCO, 2004, p.18)

#### 4.2.2.2 Aula 02

##### **Quadro 5 - plano de aula mas os animais estão tão longe...**

Tema:	Mas os animais estão tão longe...
-------	-----------------------------------

Conteúdo:	Implicações humanas sobre maus tratos e extinção de animais.
Objetivos:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apresentar recortes de reportagens sobre maus tratos a animais, preservação de espécies e teste em animais.</li> <li>• Realizar associações sobre a necessidade dos animais para o ecossistema.</li> <li>• Investigar como as ações dos homens impactam na vida e sobrevivência dos animais.</li> <li>• Compreender a importância da preservação animal.</li> </ul>
Recursos:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Computadores ou celulares</li> <li>• Acesso a Internet</li> <li>• Data show</li> <li>• Livros de ciências</li> </ul>
Eixo Estruturante, conforme Sasseron (2008):	Terceiro eixo: compreensão das interações entre ciência, tecnologia, sociedade e meio ambiente.
Competência científica, conforme (Fumagalli, 1993; Harlen, 2000; Howe, 2002):	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Formular perguntas investigativas;</li> <li>• Propor hipóteses e previsões;</li> <li>• Procurar e interpretar informações científicas de textos e outras fontes;</li> </ul>
Metodologia:	<p>Para primeira interação sobre o tema da aula, algumas perguntas sobre animais de estimação serão realizadas a fim de comover os estudantes e fazerem o paralelo da necessidade de cuidado para todos os animais bem como, reconhecer a importância da existência deles para uma boa saúde do nosso ecossistema. No segundo momento, será dado o início ao assunto do “sumiço” dos animais e instigar os estudantes para justificarem o porquê desse fato, em seguida, proposto para que pesquisem as definições e causas de cada tipo de extinção. O próximo momento aborda o tema de teste em animais, que se configura como maus tratos, utilizando o vídeo <i>Salve o Ralph</i> que relata essa situação. Perguntas sobre o tema serão enunciadas pelo docente para que haja um compartilhamento de concepções sobre o tema, e a ênfase deve ser dada ao item de buscar produtos que não façam esse tipo de ação em sua fabricação. Para uma interação mais ‘realista’ dos estudantes com alguns animais que não estão tão acessíveis, o recurso de realidade aumentada do Google será utilizada na atividade proposta, na qual os estudantes realizarão uma pesquisa e experimentar ver de perto alguns animais exóticos à nossa realidade e em seguida, realizar um relatório do tipo ficha técnica de pelo menos um dos animais apresentados e dele, investigar qual a situação desse animal no quesito de extinção. Ao finalizar as produções e discussões sobre o conteúdo da aula, uma avaliação da aula será proposta pelo docente para pelo menos dois estudantes para que compartilhem com a turma.</p>
Referências:	<p><b>Por que é tão importante preservar a nossa biodiversidade?</b>. Disponível em: <a href="https://drauziovarella.uol.com.br/videos/recorte/por-que-e-tao-importante-preservar-a-nossa-biodiversidade/">https://drauziovarella.uol.com.br/videos/recorte/por-que-e-tao-importante-preservar-a-nossa-biodiversidade/</a>. Acesso em: dez, 2022.</p> <p><b>Extinção</b>. Disponível em: <a href="https://mundoeducacao.uol.com.br/biologia/extincao.htm">https://mundoeducacao.uol.com.br/biologia/extincao.htm</a>. Acesso em: dez, 2022.</p> <p><b>Salve O Ralph</b> - Curta com Rodrigo Santoro. Disponível em: <a href="https://www.youtube.com/watch?v=AjdMtLF0Z6w">https://www.youtube.com/watch?v=AjdMtLF0Z6w</a>. Acesso em: dez, 2022.</p> <p><b>3D e realidade aumentada na Pesquisa</b>. Disponível em:</p>

<a href="https://support.google.com/websearch/answer/9817187?hl=pt-pt">https://support.google.com/websearch/answer/9817187?hl=pt-pt</a> . Acesso em: dez, 2022.
---

**Fonte: Autoria própria (2023)**

A conscientização do papel do homem com a sociedade e as consequências que a ambição humana é capaz de ofertar para o mundo é um dos itens a ser cumprido nas aulas que sigam a perspectiva da alfabetização científica. A preservação animal é um fator preocupante nos dias atuais, e não deve ser tratado como um tema de uma realidade distante ou impensável que chegaria a nos afetar diretamente. E apesar de estarmos “longe” dos animais, as ações que temos em nosso dia a dia implicam na subsistência de muitas espécies, e refletir sobre esse aspecto é um dos objetivos principais dessa aula.

Para que houvesse um interesse dos estudantes sobre o tema, abordou-se brevemente sobre os pets e pouco a pouco uma aproximação com todos os animais. Um breve diálogo sobre o tema é instigado por meio de questionamentos, e em seguida uma pesquisa para sistematização de conceitos quanto aos tipos de extinção animal.

A consequência mais alarmante da ação humana com os animais é a extinção das espécies, mas não podemos esquecer-nos das outras ações que são prejudiciais à vida animal, como por exemplo, o teste em animais. Para atentar-se ao tema, o vídeo “Salve o Ralph” é apresentado para comoção e interação ao tópico de discussão que segue logo em seguida.

Para que uma aproximação ainda maior com o assunto, uma experiência com a realidade aumentada é proposta e também uma pesquisa com maior profundidade sobre os animais que o Google disponibiliza para visualização em 3D. Um dos tópicos é a verificação de quais dos animais está com risco de extinção e também as causas.

No trabalho de Winarni; Purwandari (2019) ficou evidente o quanto a ferramenta da realidade aumentada foi um artifício positivo para o andamento da aula, no sentido de propor aos estudantes um momento lúdico e interativo com o ambiente. Como relatado nessa obra, espera-se que com atividades desse tipo o entendimento sobre o tema seja mais duradouro por lidar com uma memória visual sobre os animais que foram tratados durante a aula.

4.2.2.3 Aula 03**Quadro 6 - plano de aula Terra! Planeta água! Parte I**

Tema:	Terra! Planeta água! Parte I
Conteúdo:	Ações humanas e a utilização da água no planeta.
Objetivos:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apresentar a proposta da campanha da onu sobre o dia da água</li> <li>• apresentar a meta 06 dos objetivos de desenvolvimento sustentável</li> <li>• Realizar a continuidade do conteúdo de sustentabilidade.</li> <li>• Investigar sobre a implicação da ação humana a respeito do consumo de água.</li> </ul>
Recursos:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Computadores ou celulares</li> <li>• Acesso a Internet</li> <li>• Data show</li> </ul>
Eixo Estruturante, conforme Sasseron (2008)	Terceiro eixo: compreensão das interações entre ciência, tecnologia, sociedade e meio ambiente.
Competência científica, conforme (Fumagalli, 1993; Harlen, 2000; Howe, 2002)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Procurar e interpretar informações científicas de textos e outras fontes;</li> <li>• Argumentar com base em evidências;</li> <li>• Escrever textos no contexto das Ciências.</li> </ul>
Metodologia:	Introdução à aula com breve debate sobre a importância e utilidade da água na vida do planeta, em seguida, mencionar o dia mundial da água e as propostas da ONU ao criar essa data. Para aprofundamento sobre o tema, enfatizar a meta 06 dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) que remete ao bom uso da água, e abordar a finalidade da elaboração dessas metas. Como atividade, propor o trabalho em grupo de pesquisa sobre a distribuição do recurso hídrico no nosso planeta com quatro temas diferentes: distribuição da água no mundo, distribuição da água no Brasil, utilização da água nas atividades agrícolas e água virtual; após a pesquisa e elaboração de um material para ser exposto, os grupos deverão apresentar. Para conclusão da aula, em conjunto, após debate sobre quais ações podem ser feitas sobre o consumo da água, um estudante registrará as propostas na lousa. Ao finalizar as produções e discussões sobre o conteúdo da aula, uma avaliação da aula será proposta pelo docente para pelo menos dois estudantes para que compartilhem com a turma.
Referências:	<p><b>Água.</b> Disponível em: <a href="https://blog.brkambiental.com.br/curiosidades-agua-que-consumimos/">https://blog.brkambiental.com.br/curiosidades-agua-que-consumimos/</a>. Acesso em: mar, 2023.</p> <p><b>O que é a “Água Virtual”?</b> Disponível em: <a href="https://florestalbrasil.com/2016/09/conceitos-o-que-e-agua-virtual/">https://florestalbrasil.com/2016/09/conceitos-o-que-e-agua-virtual/</a>. Acesso em: mar, 2023.</p> <p><b>"Crise hídrica no Brasil é crise mundial", dizem cientistas.</b> Disponível: <a href="https://www.dw.com/pt-br/a-idade-h%C3%ADrica-no-brasil-%C3%A9-uma-idade-mundial-alertam-cientistas/a-60077325">https://www.dw.com/pt-br/a-idade-h%C3%ADrica-no-brasil-%C3%A9-uma-idade-mundial-alertam-cientistas/a-60077325</a>. Acesso em: mar, 2023.</p> <p><b>Dia mundial da água.</b> Disponível: <a href="https://www.worldwaterday.org/">https://www.worldwaterday.org/</a>. Acesso: mar, 2023.</p>

Fonte: Autoria própria (2023)

Nesta aula, toma-se como inspiração o material apresentado no trabalho de Birdsell (2013) no qual aborda a relação entre ciência e educação para a sustentabilidade. A perspectiva enunciada é de um trabalho voltado para que os estudantes obtenham uma compreensão mais profunda e capacidade de tomar decisões sobre as questões ambientais encontradas no mundo de hoje.

Para isso, propõe-se apresentar as ações e intenções ao se instaurar o Dia mundial da água e quais as finalidades esperadas pela ONU, quando criou as ODS (Objetivos de Desenvolvimento Sustentável). As atividades nesta aula serão majoritariamente realizadas em grupos, visando maior interação e debates sobre o tema da aula.

#### 4.2.2.4 Aula 04

**Quadro 7 - plano de aula Terra! Planeta água! Parte II**

Tema:	Terra! Planeta água! Parte II
Conteúdo:	Ações humanas e a utilização da água no planeta.
Objetivos:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apresentar o material da página wwf brasil sobre a quantidade de natureza necessária para sustentar as pessoas ou uma economia.</li> <li>• Investigar implicações do modo de vida do indivíduo para com o coletivo.</li> <li>• Dar continuidade ao conteúdo de sustentabilidade.</li> <li>• Instigar reflexões sobre a ação humana a respeito do meio ambiente.</li> </ul>
Recursos:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Computadores ou celulares</li> <li>• Acesso a Internet</li> <li>• Data show</li> </ul>
Eixo Estruturante, conforme Sasseron (2008)	Terceiro eixo: compreensão das interações entre ciência, tecnologia, sociedade e meio ambiente.
Competência científica, conforme (Fumagalli, 1993; Harlen, 2000; Howe, 2002)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Observar com um propósito (procurando padrões ou raridades);</li> <li>• Descrever o que se observa;</li> <li>• Comparar e classificar, com critérios próprios ou dados;</li> <li>• Formular perguntas investigativas;</li> <li>• Propor hipóteses e previsões;</li> </ul>
Metodologia:	Dando continuidade ao que foi trabalhado na aula anterior, inicia-se a aula questionando aos estudantes quais ações realizaram durante a última semana. Após a retomada do assunto, será proposto um experimento de análise do gotejamento das torneiras na escola, partindo da pergunta norteadora “quantos ml de água são perdidos em 1 hora com uma torneira pingando?”, em trios, sendo um responsável pelo cronômetro, outro por contar as gotas e outro para registrar os dados obtidos. Uma tabela será construída pelo professor na lousa para que as equipes façam os registros e seja calculada a média dos resultados obtidos.

	Partindo desse dado, uma nova tabela será alimentada com as médias de litro por hora, dia, mês e ano. Após esses dados estarem expostos no quadro, um breve debate deve ser proposto pelo docente. Para finalizar, apresentar a fábula do beija-flor que é o tema da campanha da ONU para abordar a crise hídrica no mundo, para reflexões e considerações dos estudantes após essa leitura. Ao finalizar as produções e discussões sobre o conteúdo da aula, uma avaliação da aula será proposta pelo docente para pelo menos dois estudantes para que compartilhem com a turma.
Referências:	<b>Dia Mundial da Água 2023.</b> Disponível em: <a href="https://agua.org.br/noticias/dia-mundial-da-agua-2023-onu-propoe-que-as-pessoas-sejam-beija-flores-na-gestao-da-crise-da-agua/">https://agua.org.br/noticias/dia-mundial-da-agua-2023-onu-propoe-que-as-pessoas-sejam-beija-flores-na-gestao-da-crise-da-agua/</a> . Acesso em: mar, 2023. <b>Objetivo de Desenvolvimento Sustentável.</b> Disponível em: <a href="https://brasil.un.org/pt-br/sdgs/6">https://brasil.un.org/pt-br/sdgs/6</a> . Acesso em: mar, 2023. <b>Aprender.</b> Disponível em: <a href="https://www.worldwaterday.org/learn">https://www.worldwaterday.org/learn</a> . Acesso em: mar, 2023. <b>Dia mundial da água.</b> Disponível: <a href="https://www.worldwaterday.org/">https://www.worldwaterday.org/</a> . Acesso: mar, 2023.

**Fonte: Aatoria própria (2023)**

Sendo a matemática uma dos componentes da abordagem STEM apresentada no trabalho de Wahyu; Suastra; Sadia (2020), nesta aula, dando continuidade ao conteúdo da aula anterior, inclui-se atividade de previsões alusivas ao consumo inconsciente da água por meio de uma experiência de coleta de dados de uma torneira pingando. Realizar esta proposta no ambiente escolar visa propiciar aos estudantes a sensibilização sobre que os desperdícios não devem ser uma preocupação somente dentro de nossas casas.

A sistematização de ideias diante a organização dos dados coletados, de forma conjunta, visa propiciar discussões sobre o assunto e numa perspectiva positiva, que os estudantes proponham soluções para esses casos. A valorização dos projetos da ONU em prol da preservação dos bens hídricos do nosso planeta é realizada ao apresentar aos estudantes como um enunciado que para se concretizar é preciso de ações de toda a sociedade.

#### 4.2.2.5 Aula 05

##### **Quadro 8 - plano de aula Somos o que comemos**

Tema:	Somos o que comemos
Conteúdo:	Práticas no plantio de alimentos
Objetivos:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diagnosticar qual o conhecimento dos estudantes sobre o tema de transgênicos</li> <li>• Instigar a investigação sobre o consumo de produtos geneticamente modificados</li> <li>• Investigar implicações dessa mutação genética para a saúde humana</li> <li>• desenvolver um debate sobre os benefícios e malefícios dessa prática</li> </ul>
Recursos:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Computadores ou celulares</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Acesso a Internet</li> <li>• Data show</li> </ul>
Eixo Estruturante, conforme Sasseron (2008)	Primeiro eixo: compreensão fundamental de termos, informações e conceitos científicos essenciais.
Competência científica, conforme (Fumagalli, 1993; Harlen, 2000; Howe, 2002)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Formular perguntas investigativas;</li> <li>• Propor hipóteses e previsões;</li> <li>• Procurar e interpretar informações científicas de textos e outras fontes;</li> <li>• Argumentar com base em evidências;</li> </ul>
Metodologia:	Iniciar a aula com um debate sobre as mudanças que impactam na nossa alimentação e investigar o conhecimento prévio dos estudantes sobre os produtos transgênicos oralmente, e em seguida um questionário sobre o tema. Após a realização do questionário, em conjunto, os estudantes irão realizar um caça palavras no material que será projetado ou impresso pelo docente, sobre produtos que são geneticamente modificados e debater sobre esses itens e o consumo da turma. A atividade da aula, será inicialmente realizada em duplas uma pesquisa sobre os produtos e seus processos de produção, e em seguida, um mini júri sobre os efeitos positivos e negativos da utilização da modificação genética na agricultura, formando dois grandes grupos, um favorável e outro contrário ao tema, sendo o professor o mediador das apresentações de argumentos e também dos questionamentos de um grupo para o outro. O docente será responsável de julgar qual dos grupos teve melhor desempenho em sua arguição. Ao finalizar as produções e discussões sobre o conteúdo da aula, uma avaliação da aula será proposta pelo docente para pelo menos dois estudantes para que compartilhem com a turma.
Referências:	<p><b>Alimentos transgênicos são opções seguras e benéficas para o planeta.</b> Disponível em: <a href="https://croplifebrasil.org/noticias/alimentos-transgenicos">https://croplifebrasil.org/noticias/alimentos-transgenicos</a>. Acesso em: jun, 2023.</p> <p><b>Alimentos transgênicos: um mal necessário?</b> Disponível em: <a href="http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2014/2014_uel_cien_pdp_celina_e_souza_pereira.pdf">http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2014/2014_uel_cien_pdp_celina_e_souza_pereira.pdf</a>. Acesso em: jun, 2023.</p> <p><b>Alimentos Transgênicos.</b> Disponível em: <a href="http://www.unirio.br/ccbs/nutricao/ppgan_pt/acoes-ppgan/alimentacao-e-saude/palestras/2016/alimentos-transgenicos">http://www.unirio.br/ccbs/nutricao/ppgan_pt/acoes-ppgan/alimentacao-e-saude/palestras/2016/alimentos-transgenicos</a></p>

**Fonte: Autoria própria (2023)**

No trabalho de Moraes e Carvalho (2017), os autores mencionam as contribuições de Teixeira (2009) quanto a produção de o discurso argumentativo ser fomentada na sala de aula até mesmo a partir da exposição de ideias divergentes que induzam para tomada de decisão por parte dos estudantes, e ainda, o quanto a intervenção do professor é fundamental ao articular as justificativas apresentadas pelos estudantes. Vale a ressalva de que essa consideração é para estudantes da

Educação Infantil, mas almejamos ser válida também para estudantes do Ensino Fundamental.

Diante disso, além do levantamento de dados sobre o tema de alimentos transgênicos, é proposto aos estudantes um momento de apresentação de ideias opostas e favoráveis ao tema. Nesse mini júri, os estudantes serão mediados pelo professor, podendo expor os méritos e deméritos que puderam constatar em suas buscas.

A escolha do tema, parte da ideia de apresentar que tudo a nossa volta está em constante modificação, até mesmo o que comemos e conseqüentemente, nós mudamos.

#### 4.2.2.6 Aula 06

**Quadro 9 - plano de aula O que move**

Tema:	O que move
Conteúdo:	Fontes de energia
Objetivos:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apresentar projeto de jovens alunas para produção de combustível</li> <li>• propor uma pesquisa sobre os tipos de fonte renovável</li> <li>• realizar experimentos sobre a energia solar</li> <li>• Responder em duplas sobre energia solar</li> </ul>
Recursos:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Computadores ou celulares</li> <li>• acesso a Internet</li> <li>• data show</li> <li>• 2 garrafas pets</li> <li>• tinta preta e branca</li> <li>• 2 bexigas</li> <li>• 1 caixa de sapato</li> <li>• papel alumínio</li> <li>• plástico filme</li> <li>• luminária</li> <li>• 2 copos de água</li> </ul>
Eixo Estruturante, conforme Sasseron (2008)	Primeiro eixo: compreensão fundamental de termos, informações e conceitos científicos essenciais.
Competência científica, conforme (Fumagalli, 1993; Harlen, 2000; Howe, 2002)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Procurar e interpretar informações científicas de textos e outras fontes;</li> <li>• Argumentar com base em evidências;</li> <li>• Propor hipóteses e previsões;</li> <li>• Observar com um propósito (procurando padrões ou raridades);</li> <li>• Descrever o que se observa;</li> </ul>
Metodologia:	Para interação sobre o tema, apresentar um projeto de jovens alunas de uma escola pública de produção de biodiesel com óleo de cozinha e em seguida realizar um debate sobre o material da reportagem. Para aprofundamento sobre os

	<p>itens de energia renovável e não renovável, os estudantes irão pesquisar e responder algumas perguntas sobre o tema; aqui o docente deve reforçar a necessidade do cuidado ao pesquisar informações na internet. Em seguida, dois experimentos serão realizados, um no pátio e outro dentro da sala de aula, seguindo instruções de vídeos no youtube, neste momento, o docente deverá estar preparado com os materiais e passo a passo previamente analisados. Após os experimentos, os estudantes responderão algumas perguntas advindas da prática, podendo pesquisar, se necessário. Ao final da aula, quatro grupos deverão ser formados e enumerados para que acessem o material sobre fontes de energia para serem apresentados na próxima aula. Ao finalizar as produções e discussões sobre o conteúdo da aula, uma avaliação da aula será proposta pelo docente para pelo menos dois estudantes para que compartilhem com a turma.</p>
Referências:	<p><b>Educação e sustentabilidade.</b> Disponível em: <a href="https://www.portaldotransito.com.br/noticias/mobilidade-e-tecnologia/educacao-e-sustentabilidade-projeto-de-meninas-cientistas-no-parana-transforma-oleo-de-cozinha-em-biodiesel/">https://www.portaldotransito.com.br/noticias/mobilidade-e-tecnologia/educacao-e-sustentabilidade-projeto-de-meninas-cientistas-no-parana-transforma-oleo-de-cozinha-em-biodiesel/</a>. Acesso em: jun, 2023.</p> <p><b>Experiência - Energia Solar.</b> Disponível em: <a href="https://www.youtube.com/watch?v=-OJu8wqJhwM&amp;t=2s">https://www.youtube.com/watch?v=-OJu8wqJhwM&amp;t=2s</a>. Acesso em: jun, 2023.</p> <p><b>Energia solar - experimento.</b> Disponível em: <a href="https://www.youtube.com/watch?v=ycmZR5v5bbg">https://www.youtube.com/watch?v=ycmZR5v5bbg</a>. Acesso em: jun, 2023.</p>

**Fonte: Autoria própria (2023)**

Ferreira, Porteiro e Pitarma (2015), abordam em seu trabalho a realização de uma experiência e apontam que atividades desse cunho “não só permitem às crianças expressar a sua curiosidade e criatividade [...] como também conduzem à abordagem de vários conteúdos de outras áreas curriculares”. Os autores ainda reforçam o apontado por referido por Sá e Varela (2004) , Cachapuz (2006), Martins *et al.* (2007) e Silva (2009) ao citar que atividades de experiências “favorece a comunicação das crianças, ampliando seu conhecimento lexical com novas palavras e terminologias, narrando o que observaram, discutindo resultados e fazendo registros escritos”.

Considerando essa premissa, nessa aula propõe-se a realização de experimentos dentro e fora da sala de aula para explorar conceitos sobre fontes de energia, em ênfase, a energia solar.

#### 4.2.2.7 Aula 07

**Quadro 10 - plano de aula O que move parte II**

Tema:	O que move parte II
Conteúdo:	Fontes de energia
Objetivos:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicar a modalidade sala de aula invertida sobre o tema da aula</li> <li>• executar dinâmica com a sala toda para listagem no quadro</li> <li>• discutir os tipos de fonte de energia e possibilidades renováveis</li> <li>• propor a elaboração de folders informativos</li> </ul>

Recursos:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Computadores ou celulares</li> <li>• acesso a Internet</li> <li>• data show</li> <li>• sulfite</li> </ul>
Eixo Estruturante, conforme Sasseron (2008)	Primeiro eixo: compreensão fundamental de termos, informações e conceitos científicos essenciais.
Competência científica, conforme (Fumagalli, 1993; Harlen, 2000; Howe, 2002)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Observar com um propósito (procurando padrões ou raridades);</li> <li>• Analisar resultados;</li> <li>• Escrever textos no contexto das Ciências.</li> </ul>
Metodologia:	Os grupos formados na aula anterior, com seus respectivos temas, irão apresentar aos demais colegas o material proposto pelo docente. Em seguida, na lousa, os estudantes deverão listar 10 itens e como se movem, e depois 5 dos estudantes irão registrar alternativas de fonte de energia para cada item. Na mesma proposta, farão uma lista de itens que ligam. Para encerrar, cada estudante receberá uma folha sulfite e dobrará ao meio como um livreto e irão preenchê-lo com informações sobre as fontes de energia e os benefícios dos meios renováveis, podendo decorar como preferirem e posteriormente compartilhado com quem quiserem, na escola, no caminho de casa ou para os pais. Ao finalizar as produções e discussões sobre o conteúdo da aula, uma avaliação da aula será proposta pelo docente para pelo menos dois estudantes para que compartilhem com a turma.
Referências:	<p><b>4 formas de usar energia solar, reduzir a conta de luz e colaborar com meio ambiente.</b> Disponível em: <a href="https://exame.com/lideres-extraordinarios/esg-lideres-extraordinarios/4-formas-de-usar-energia-solar/">https://exame.com/lideres-extraordinarios/esg-lideres-extraordinarios/4-formas-de-usar-energia-solar/</a>. Acesso em: jun, 2023.</p> <p><b>Sustentabilidade.</b> Disponível em: <a href="https://box.novaescola.org.br/etapa/3/educacao-fundamental-2/caixa/300/trabalhe-energia-e-sustentabilidade-com-a-turma/conteudo/20439">https://box.novaescola.org.br/etapa/3/educacao-fundamental-2/caixa/300/trabalhe-energia-e-sustentabilidade-com-a-turma/conteudo/20439</a> Acesso em: jun, 2023.</p> <p><b>E-book:</b> Apresente a matriz energética brasileira aos estudantes. Disponível em: <a href="https://box.novaescola.org.br/etapa/3/educacao-fundamental-2/caixa/300/trabalhe-energia-e-sustentabilidade-com-a-turma/conteudo/20436">https://box.novaescola.org.br/etapa/3/educacao-fundamental-2/caixa/300/trabalhe-energia-e-sustentabilidade-com-a-turma/conteudo/20436</a>. Acesso em: jun, 2023.</p> <p><b>De Tales de Mileto a Einstein:</b> como o conceito de energia mudou ao longo da história. Disponível em: <a href="https://box.novaescola.org.br/etapa/3/educacao-fundamental-2/caixa/300/trabalhe-energia-e-sustentabilidade-com-a-turma/conteudo/20435">https://box.novaescola.org.br/etapa/3/educacao-fundamental-2/caixa/300/trabalhe-energia-e-sustentabilidade-com-a-turma/conteudo/20435</a>. Acesso em: jul, 2023.</p>

**Fonte: Autoria própria (2023)**

Esta aula, dando continuidade à anterior, será desenvolvida utilizando a metodologia da Sala de Aula invertida, que para Valente:

A sala de aula invertida é uma modalidade de e-learning na qual o conteúdo e as instruções são estudados on-line antes de o estudante frequentar a sala de aula, que agora passa a ser o local para trabalhar os conteúdos já estudados, realizando atividades práticas como resolução de problemas e projetos, discussão em grupo, laboratórios etc (VALENTE, 2014).

Visando aprimorar as concepções de trabalhos em grupos e enfatizando a importância do compromisso de todos para uma boa plenária do assunto com os colegas. Tornando também, indispensável o preparo do docente quanto ao conhecimento do material que foi designado para estudo dos estudantes, para que possa agregar e instigar temas propícios e relacionados de serem debatidos com o restante da turma. Nessa proposta, os estudantes realizarão também um livreto de divulgação do que puderam aprender nessas duas aulas para compartilharem com outras pessoas da escola ou não, como preferirem.

#### 4.2.2.8 Aula 08

**Quadro 11 - plano de aula Diversos no que diferem**

Tema:	Diversos no que diferem
Conteúdo:	Seres vivos e nomes científicos
Objetivos:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apresentar o conceito de seres vivos</li> <li>• explorar o ambiente com o recurso do Google Lens</li> <li>• realizar apresentações para debates</li> <li>• Responder um questionário sobre a atividade e temas advindos do tema da aula</li> </ul>
Recursos:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Computadores ou celulares</li> <li>• acesso a Internet</li> <li>• data show</li> </ul>
Eixo Estruturante, conforme Sasseron (2008)	Primeiro eixo: compreensão fundamental de termos, informações e conceitos científicos essenciais.
Competência científica, conforme (Fumagalli, 1993; Harlen, 2000; Howe, 2002)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Observar com um propósito (procurando padrões ou raridades);</li> <li>• Descrever o que se observa;</li> <li>• Comparar e classificar, com critérios próprios ou dados;</li> <li>• Argumentar com base em evidências;</li> </ul>
Metodologia:	Aula será iniciada com breve diálogo sobre nossas semelhanças e diferenças na sala de aula, e o professor deverá mediar para que os nomes diferentes sejam abordados nessa conversa. Em seguida, abordar o nome científico dos homens e iniciar o assunto sobre os seres vivos e sua definição. No ambiente externo da escola, um tour pelo ambiente será realizado para que os estudantes explorem o recurso do Google Lens para pesquisarem os nomes científicos dos seres vivos que encontrarem. Nessa exploração, os estudantes caminharão em duplas para registrarem três itens que mais os interessaram com fotos e o resultado da pesquisa tida, para que montem uma imagem com montagens da foto dos seres, seus nomes populares e nomes científicos. Em seguida, irão compartilhar com os colegas por algum meio digital e comentarem sobre os motivos que fizeram escolher esses três itens. Para finalizar, responderão perguntas no caderno sobre o tema abordado na aula. Ao finalizar as produções e discussões sobre o conteúdo

	da aula, uma avaliação da aula será proposta pelo docente para pelo menos dois estudantes para que compartilhem com a turma.
Referências:	<p><b>Sistemática (Taxonomia).</b> Disponível em: <a href="http://www.ciencias.seed.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=1250">http://www.ciencias.seed.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=1250</a>. Acesso em: set, 2023.</p> <p><b>O que são seres vivos?.</b> Disponível em: <a href="https://brasilecola.uol.com.br/o-que-e/biologia/o-que-e-um-ser-vivo.htm">https://brasilecola.uol.com.br/o-que-e/biologia/o-que-e-um-ser-vivo.htm</a>. Acesso em: set, 2023.</p> <p><b>Nomes científicos.</b> Disponível em: <a href="https://escolakids.uol.com.br/ciencias/nomes-cientificos.htm">https://escolakids.uol.com.br/ciencias/nomes-cientificos.htm</a>. Acesso em: set 2023.</p> <p><b>Google Lens.</b> Disponível em: <a href="https://lens.google/intl/pt-BR/#shopping">https://lens.google/intl/pt-BR/#shopping</a>. Acesso em set 2023.</p>

**Fonte: Autoria própria (2023)**

Esta aula fará proveito do ambiente externo à sala de aula, pois como resgata Yenturk e Sari (2018) ao mencionar que “as crianças tem senso de curiosidade e descoberta para explorar o ambiente em que vivem e o mundo” e ainda que “eles vivenciam várias experiências de aprendizado ao interagir com seus ambientes”. Dessa forma, almeja-se que os estudantes se inspirem e sejam criativos na realização da atividade.

O recurso de identificação dos seres vivos por meio do aplicativo Google Lens foi pensado diante os benefícios que as TICs podem oferecer aos estudantes e ao docente, assim como afirma Winarni, Hambali e Purwandari (2020) “mídia de aprendizagem pode atrair a atenção dos estudantes, criando uma atmosfera de aprendizagem ativa e agradável”. E ainda, a sistematização proposta ao fazer conhecimento dos nomes científicos e porque estes são dados aos seres, pretende-se resgatar que além do lúdico desse recurso, os estudantes não dispersem da seriedade do papel da ciência.

#### 4.2.2.9 Aula 09

**Quadro 12 - plano de aula Dar o nome**

Tema:	Dar o nome
Conteúdo:	Taxonomia dos seres
Objetivos:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar a relevância da taxonomia</li> <li>• apresentar o áudio bibliográfico de Carlos Lineu e produção de texto sobre o tema</li> <li>• agrupar seres semelhantes identificados no trailer de um filme</li> <li>• em duplas, jogar Wordwall sobre taxonomia</li> </ul>
Recursos:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Computadores ou celulares</li> <li>• acesso a Internet</li> <li>• data show</li> </ul>
Eixo Estruturante,	Primeiro eixo: compreensão fundamental de termos, informações e conceitos científicos essenciais.

conforme Sasseron (2008)	
Competência científica, conforme (Fumagalli, 1993; Harlen, 2000; Howe, 2002)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Procurar e interpretar informações científicas de textos e outras fontes;</li> <li>• Argumentar com base em evidências;</li> </ul>
Metodologia:	Iniciar a aula retomando o que foi abordado na aula anterior e apresentar o termo Taxonomia para averiguar qual o conhecimento prévio dos estudantes. Em seguida, apresentar o áudio sobre a importância e criação da taxonomia por Carlos Lineu e os estudantes deverão fazer uma produção textual sobre o conteúdo apresentado. Logo depois, um trailer do filme As aventuras de Sammy será exposto e posteriormente será feito um agrupamento dos seres por suas semelhanças na lousa. A última atividade será de realização de um jogo online, na plataforma Wordwall sobre classificação dos seres vivos, para jogarem, poderão pesquisar para responderem as perguntas. Ao finalizar as produções e discussões sobre o conteúdo da aula, uma avaliação da aula será proposta pelo docente para pelo menos dois estudantes para que compartilhem com a turma.
Referências:	<p><b>Lineu, o pai da taxonomia moderna.</b> Disponível em: <a href="http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/modules/debaser/singlefile.php?id=19950">http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/modules/debaser/singlefile.php?id=19950</a>. Acesso em: set, 2023.</p> <p><b>As Aventuras de Sammy</b> - Trecho 2 (Poluição). Disponível em: <a href="http://www.ciencias.seed.pr.gov.br/modules/video/showVideo.php?video=11365">http://www.ciencias.seed.pr.gov.br/modules/video/showVideo.php?video=11365</a>. Acesso em: set, 2023.</p> <p><b>Características dos seres vivos.</b> Disponível em: <a href="https://wordwall.net/pt/resource/16568380/biology/caracter%c3%adsticas-dos-seres-vivos">https://wordwall.net/pt/resource/16568380/biology/caracter%c3%adsticas-dos-seres-vivos</a>. Acesso em: set, 2023.</p>

**Fonte: Autoria própria (2023)**

Nesta aula, ainda tendo como premissa a relevância da utilização da taxonomia dos seres vivos, será apresentado um áudio bibliográfico. A fim de valorizar a trajetória do cientista e apresentação da justificativa do por que dessa nomenclatura ser necessária.

Para interação sobre o tema uma dinâmica de agrupamento de seres com suas semelhanças será realizada, promovendo aos estudantes a possibilidade de explorar as habilidades da análise dos dados ao buscar características similares, e organização dos dados por semelhanças evidenciadas. Realizando de forma conjunta com a turma, para propiciar momentos de debates argumentativos dos porquês da seleção realizada.

Para consolidar o conteúdo trabalhado nessas duas aulas, os estudantes realizarão um jogo na plataforma Wordwall, tendo vista o que foi abordado no trabalho de Gucluer e Kesercioglu (2012) ao considerar que “o desempenho dos

estudantes cujo nível de alfabetização científica desenvolvido por jogos foi mais bem-sucedido do que os demais”.

#### 4.2.2.10 Aula 10

**Quadro 13 - plano de aula Fundo do mar**

Tema:	Fundo do mar
Conteúdo:	Preservação de mares e rios
Objetivos:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• apresentar o filme As aventuras de Sammy</li> <li>• propor a elaboração de um texto sobre o impacto da ação humana no filme</li> </ul>
Recursos:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Computadores ou celulares</li> <li>• acesso a Internet</li> <li>• data show</li> <li>• filme</li> </ul>
Eixo Estruturante, conforme Sasseron (2008)	Terceiro eixo: compreensão das interações entre ciência, tecnologia, sociedade e meio ambiente.
Competência científica, conforme (Fumagalli, 1993; Harlen, 2000; Howe, 2002)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Argumentar com base em evidências;</li> <li>• Propor hipóteses e previsões;</li> <li>• Escrever textos no contexto das Ciências.</li> </ul>
Metodologia:	Iniciar a aula com breve debate sobre a dependência dos outros seres para sobrevivermos e em seguida apresentar o filme As aventuras de Sammy. Ao final, propor aos estudantes para que elaborem um texto sobre as influências que o homem teve com suas ações no enredo da história do filme apresentado. Ao finalizar as produções e discussões sobre o conteúdo da aula, uma avaliação da aula será proposta pelo docente para pelo menos dois estudantes para que compartilhem com a turma.
Referências:	<b>As aventuras de Sammy.</b> Disponível em: <a href="https://www.youtube.com/watch?v=cGTFSMZvCk">https://www.youtube.com/watch?v=cGTFSMZvCk</a> . Acesso em: out, 2023.

**Fonte: Autoria própria (2023)**

Essa aula abordará de forma lúdica, por meio da utilização de um filme, o assunto da preservação de mares e oceanos, e consolidando-se pela produção textual sobre o tema. Essa proposta se detalhará mais na aula seguinte. O conteúdo foi inspirado pelo trabalho de Cotic.

Com este material, pretende-se colaborar com a educação ambiental que para Kondrat e Maciel (2013) “é um processo de educação que segue uma nova filosofia de vida, uma nova cultura comportamental que busca um compromisso do homem com o presente e o futuro do meio ambiente”. Tendo vista que a exposição

desse material pode contribuir para o processo educativo ser mais orientado para a formação da cidadania.

#### 4.2.2.11 Aula 11

**Quadro 14 - plano de aula Fundo do mar Parte II**

Tema:	Fundo do mar Parte II
Conteúdo:	Preservação de mares e rios
Objetivos:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• apresentar o conteúdo sobre preservação de rios e mares das nações unidas e do Greenpeace</li> <li>• propor um questionário sobre o tema</li> <li>• instigar a elaboração de vídeos curtos sobre o tema da aula</li> <li>• debater sobre o assunto</li> </ul>
Recursos:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Computadores</li> <li>• celulares/câmeras</li> <li>• acesso a Internet</li> <li>• data show</li> </ul>
Eixo Estruturante, conforme Sasseron (2008)	Terceiro eixo: compreensão das interações entre ciência, tecnologia, sociedade e meio ambiente.
Competência científica, conforme (Fumagalli, 1993; Harlen, 2000; Howe, 2002)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Argumentar com base em evidências;</li> <li>• Propor hipóteses e previsões;</li> <li>• Escrever textos no contexto das Ciências.</li> <li>• Formular perguntas investigativas;</li> </ul>
Metodologia:	Iniciar a aula retomando sobre as ODS já vistas nas aulas anteriores e apresentar material sobre conservação e uso sustentável dos oceanos, dos mares e dos recursos marinhos para o desenvolvimento sustentável das Nações Unidas Brasil, que é abordado na ODS 14. Em seguida, o material sobre proteção dos oceanos do Greenpeace. Tendo realizadas as leituras, propor um questionário individual aos estudantes sobre o conteúdo visto. Em seguida, propor a elaboração de vídeos curtos sobre o tema de poluição de rios e mares, em grupos, podendo distribuir-se nos ambientes da escola e em seguida compartilhar com os colegas e até mesmo em suas redes sociais para poderem realizar considerações sobre o material elaborado. Ao finalizar as produções e discussões sobre o conteúdo da aula, uma avaliação da aula será proposta pelo docente para pelo menos dois estudantes para que compartilhem com a turma.
Referências:	<p><b>Por que os mares e oceanos importam?</b> Disponível em: <a href="https://www.unep.org/pt-br/explore-topics/oceans-seas/por-que-os-mares-e-oceanos-importam#:~:text=Os%20oceanos%20nos%20alimentam%2C%20regulam,at%C3%A9%20o%20transporte%20mar%C3%ADtimo%20internacional">https://www.unep.org/pt-br/explore-topics/oceans-seas/por-que-os-mares-e-oceanos-importam#:~:text=Os%20oceanos%20nos%20alimentam%2C%20regulam,at%C3%A9%20o%20transporte%20mar%C3%ADtimo%20internacional</a>. Acesso em: out, 2023.</p> <p><b>Poluição da água.</b> Disponível em: <a href="https://brasilecola.uol.com.br/biologia/poluicao-aguas.htm">https://brasilecola.uol.com.br/biologia/poluicao-aguas.htm</a>. Acesso em: out, 2023.</p> <p><b>Proteja os oceanos.</b> Disponível em: <a href="https://www.greenpeace.org/brasil/informe-se/oceanos/">https://www.greenpeace.org/brasil/informe-se/oceanos/</a>. Acesso em: out, 2023.</p>

	<b>Vida na água.</b> Disponível em: <a href="https://brasil.un.org/pt-br/sdgs/14">https://brasil.un.org/pt-br/sdgs/14</a> . Acesso em: out, 2023.
--	---

**Fonte: Autoria própria (2023)**

Nesta aula, a proposta após a apresentação dos materiais referentes à proteção de mares e rios reforçando o mencionado nas ODS e também na página do Greenpeace, será a elaboração de materiais midiáticos sobre o conteúdo, no formato de vídeos curtos de divulgação. Assim como resgata Winarni e Purwandari (2019), ao mencionar Spante *et al.* (2018) ao definir letramento digital vinculada à alfabetização científica que “refere-se às habilidades, conhecimentos e compreensão necessários para acessar, usar e produzir textos multimodais que são disseminados por meio de mídias eletrônicas”.

Nesse sentido, vincularia esse pressuposto ao tipo de material que crianças e adolescentes mais costumam consumir atualmente na internet, que são os vídeos de curta duração. Neste caso, utilizados para elaborarem abordando o conteúdo trabalhado em sala de aula e ainda divulgarem suas produções.

#### 4.2.2.12 Aula 12

**Quadro 15 - plano de aula Os sem floresta**

Tema:	Os sem floresta
Conteúdo:	Preservação das árvores
Objetivos:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• apresentar o filme O Lórax: em busca da trufula perdida</li> <li>• Realizar um questionário sobre o tema abrangente do filme</li> </ul>
Recursos:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Computadores</li> <li>• acesso a Internet</li> <li>• data show</li> <li>• filme</li> </ul>
Eixo Estruturante, conforme Sasseron (2008)	Terceiro eixo: compreensão das interações entre ciência, tecnologia, sociedade e meio ambiente.
Competência científica, conforme (Fumagalli, 1993; Harlen, 2000; Howe, 2002)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Argumentar com base em evidências;</li> <li>• Descrever o que se observa;</li> <li>• Escrever textos no contexto das Ciências.</li> <li>• Formular perguntas investigativas;</li> </ul>
Metodologia:	Apresentar para a turma o filme O Lórax, que aborda o tema de preservação das florestas e um mundo futurístico sem árvores. Em seguida, propor um questionário sobre o assunto abordado no filme e outras questões que se delineiam diante do

	tema. Ao finalizar as produções e discussões sobre o conteúdo da aula, uma avaliação da aula será proposta pelo docente para pelo menos dois estudantes para que compartilhem com a turma.
Referências:	<b>O Lórax</b> : em busca da trúfula perdida. Disponível em: <a href="https://www.youtube.com/watch?v=9ZAS0qefrU0">https://www.youtube.com/watch?v=9ZAS0qefrU0</a> . Acesso em: out, 2023.

**Fonte: Autoria própria (2023)**

Nesta aula, de forma lúdica será apresentado o filme O Lórax que reforça a importância da preservação de matas e florestas, com intencionalidade de valorizar o papel das árvores para a sociedade. Ao finalizar o filme, o docente pode explorar questões como quais os motivos levariam a humanidade a decaírem em um cenário como o retratado no filme, e direcionar sobre o impacto da ganância e egoísmo do homem nesse sentido.

#### 4.2.2.13 Aula 13

**Quadro 16 - plano de aula Os sem floresta**

Tema:	<b>Os sem floresta</b>
Conteúdo:	Preservação das árvores
Objetivos:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• explorar a ferramenta do Google Maps - Street View</li> <li>• identificar nos espaços quanto a arborização</li> <li>• elencar as diferenças entre os dois casos: com e sem árvores</li> <li>• elaborar um projeto de arborização de fachadas para divulgar</li> </ul>
Recursos:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Computadores/Celulares</li> <li>• acesso a Internet</li> <li>• data show</li> </ul>
Eixo Estruturante, conforme Sasseron (2008)	Terceiro eixo: compreensão das interações entre ciência, tecnologia, sociedade e meio ambiente.
Competência científica, conforme (Fumagalli, 1993; Harlen, 2000; Howe, 2002)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Argumentar com base em evidências;</li> <li>• Descrever o que se observa;</li> <li>• Formular perguntas investigativas;</li> <li>• Planejar experimentos para responder a uma pergunta;</li> </ul>
Metodologia:	Iniciar a aula retomando sobre o assunto abordado no filme visto na última aula, e em seguida propor para que em duplas realizem a exploração de espaços ao redor da escola por meio do recurso Street View do Google Maps sobre a arborização dos espaços, e em seguida os bairros que residem buscando identificar espaços com mais e menos árvores. A atividade seguinte iniciará com uma discussão sobre o que visualmente um espaço arborizado representa e proposta de melhorias para os locais sem árvores. Em seguida, deverão escolher a fachada de algum local da cidade que identificam como 'sem árvores' e utilizando uma ferramenta de edição, que possam arborizá-lo, como um projeto, e uma breve justificativa dos benefícios

	das árvores para o ambiente. Esse projeto poderá ser entregue aos proprietários ou responsáveis da localidade, a fim de que adotem a ideia proposta pelos estudantes. Nesta aula, será enunciada também a possível proposta de atividade para a culminância das eletivas, sendo esta de uma arrecadação de dinheiro para compra de mudas de árvores e plantio em alguma localidade do município e nesta ação um piquenique poderá ser realizado. Ao finalizar as produções e discussões sobre o conteúdo da aula, uma avaliação da aula será proposta pelo docente para pelo menos dois estudantes para que compartilhem com a turma.
Referências:	<b>Google Maps.</b> Disponível em: <a href="https://www.google.com.br/maps">https://www.google.com.br/maps</a> . Acesso em out, 2023. <b>Importância da Arborização Urbana.</b> Disponível em: <a href="https://pedreira.sp.gov.br/interesse-publico/arborizacao#:~:text=%2D%20Promovem%20sa%C3%BAde%20dos%20so%20e,garantindo%20melhor%20qualidade%20de%20vida">https://pedreira.sp.gov.br/interesse-publico/arborizacao#:~:text=%2D%20Promovem%20sa%C3%BAde%20dos%20so%20e,garantindo%20melhor%20qualidade%20de%20vida</a> . Acesso em: out, 2023.

**Fonte: Aatoria própria (2023)**

Esta aula foi inspirada no trabalho de Kondrat e Maciel (2013) ao reforçar a necessidade de uma educação ambiental para estudantes de escola básica, utilizando o cenário urbano como espaço de estudo, uma vez que “uma alfabetização científica que tenha como base a relação com a sociedade e o meio ambiente torna-se uma exigência para a população”. Nessa aula serão utilizados aplicativos de investigação e exploração de ambientes para que haja comparações dos ambientes e também que justificativas sejam apresentadas pelos estudantes em suas considerações.

Vale também a ressalva apontada no trabalho de Moraes e Carvalho (2017) ao dizer que a diversidade gráfica é um agente auxiliador aos estudantes. E ainda, ao utilizarmos programas que gerem acesso ao conhecimento, estamos fazendo uso das TICs que, como conclui Wahyu; Suastra e Sadia (2020), a tecnologia por trás da realidade aumentada amplia o desempenho quanto aos resultados de uma alfabetização científica.

O trabalho proposto tem como intencionalidade valorizar a criatividade e proatividade dos estudantes ao realizar edições no cenário escolhido. Edições em fotos e imagens são algo que a maioria dos estudantes realizam em suas redes sociais, mas nesta proposta, com intencionalidade pedagógica e também como forma de divulgação do que foi discutido em sala de aula para a população da cidade.

4.2.2.14 Aula 14**Quadro 17 - plano de aula Sempre em frente**

Tema:	Sempre em frente
Conteúdo:	Avanços tecnológicos
Objetivos:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• apresentar as 10 principais invenções tecnológicas que revolucionaram o mundo</li> <li>• Propor trabalho em grupo de pesquisa sobre cada item</li> </ul>
Recursos:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Computadores</li> <li>• acesso a Internet</li> <li>• data show</li> </ul>
Eixo Estruturante, conforme Sasseron (2008)	Terceiro eixo: compreensão das interações entre ciência, tecnologia, sociedade e meio ambiente.
Competência científica, conforme (Fumagalli, 1993; Harlen, 2000; Howe, 2002)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analisar resultados;</li> <li>• Argumentar com base em evidências;</li> <li>• Formular perguntas investigativas;</li> <li>• Escrever textos no contexto das Ciências.</li> </ul>
Metodologia:	Iniciar a aula abordando o assunto tecnologia e em seguida apresentar as 10 principais invenções tecnológicas: Eniac, Computadores pessoais, Microsoft, Internet, Redes sociais, Smartphones, Inteligência Artificial, Automação industrial, Carros elétricos e a robótica. Em seguida, dez grupos serão formados e para cada um será designado uma das invenções para que pesquisem quem foram seus desenvolvedores, para qual finalidade foram criadas e como essa descoberta impactou a sociedade e compartilhar com os colegas no final da aula sobre suas descobertas na pesquisa. Ao finalizar as produções e discussões sobre o conteúdo da aula, uma avaliação da aula será proposta pelo docente para pelo menos dois estudantes para que compartilhem com a turma.
Referências:	<b>As 10 principais invenções tecnológicas que revolucionaram o mundo.</b> Disponível em: <a href="https://www.tecnicon.com.br/blog/421-As_10_principais_invencoes_tecnologicas_que_revolucionaram_o_mundo">https://www.tecnicon.com.br/blog/421-As_10_principais_invencoes_tecnologicas_que_revolucionaram_o_mundo</a> . Acesso em: out 2023.

**Fonte: Autoria própria (2023)**

Nesta aula, será abordado o conteúdo das invenções tecnológicas e proposta uma pesquisa investigativa sobre as 10 principais invenções que são destacadas pela Tecnicon (empresa de referência de Tecnologia da Informação no Brasil). Nesta pesquisa, em grupos, a intencionalidade é se inteirar sobre esses avanços e suas causas, de modo que os estudantes não só consumam essas tecnologias, mas também as entendam e quem sabe, até mesmo se propor em melhorá-las ou criar novas, como mencionado no trabalho de Sobreira, Viveiro e d'Abreu (2018).

4.2.2.15 Aula 15**Quadro 18 - plano de aula Sem ter, teremos**

Tema:	Sem ter, teremos
Conteúdo:	Tecnologia e seu impacto na sociedade
Objetivos:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• instigar a reflexão sobre o mundo imaginário que teríamos sem a tecnologia</li> <li>• debater sobre os temas advindos da tecnologia e seus avanços</li> <li>• propor a elaboração de paródias sobre a tecnologia</li> </ul>
Recursos:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Computadores</li> <li>• acesso a Internet</li> <li>• data show</li> </ul>
Eixo Estruturante, conforme Sasseron (2008)	Terceiro eixo: compreensão das interações entre ciência, tecnologia, sociedade e meio ambiente.
Competência científica, conforme (Fumagalli, 1993; Harlen, 2000; Howe, 2002)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analisar resultados;</li> <li>• Argumentar com base em evidências;</li> <li>• Formular perguntas investigativas;</li> </ul>
Metodologia:	Retomar o conteúdo abordado na aula anterior sobre as possíveis 10 criações mais consideráveis e instigar uma abertura nas discussões sobre tecnologia. A atividade da aula, será realizada em 5 grupos e estes deverão pesquisar sobre tecnologia e as suas invenções, e elaborar uma paródia com o conteúdo encontrado, podendo se distribuírem pelos espaços da escola para aflorarem a criatividade. Em seguida, os estudantes deverão apresentar as obras aos colegas. Ao finalizar as produções e discussões sobre o conteúdo da aula, uma avaliação da aula será proposta pelo docente para pelo menos dois estudantes para que compartilhem com a turma.
Referências:	<b>As 10 principais invenções tecnológicas que revolucionaram o mundo.</b> Disponível em: <a href="https://www.tecnicon.com.br/blog/421-As_10_principais_invencoes_tecnologicas_que_revolucionaram_o_mundo">https://www.tecnicon.com.br/blog/421-As_10_principais_invencoes_tecnologicas_que_revolucionaram_o_mundo</a> . Acesso em: out 2023.

**Fonte: Autoria própria (2023)**

Esta aula se propõe com o objetivo de possibilitar um trabalho colaborativo e cooperativo ao sintetizarem os temas que emergiram na aula anterior, tendo também o ambiente externo da sala de aula como uma forma de dinamizar o trabalho e poder também propiciar aos estudantes uma maior interação entre eles na elaboração de uma paródia. Com isso, serão desenvolvidas habilidades intelectuais e habilidades de linguagem, pois “se as habilidades intelectuais para entender os

conceitos científicos forem desenvolvidas, as habilidades de linguagem das crianças se desenvolverão, tanto na linguagem oral quanto na escrita”, como considera Winarni, Hambali e Purwandari (2020).

#### 4.2.2.16 Aula 16

**Quadro 19 - plano de aula Certo ou errado**

Tema:	Certo ou errado
Conteúdo:	Ética na ciência
Objetivos:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• instigar a reflexão sobre o mundo imaginário que teríamos sem a tecnologia</li> <li>• debater sobre os temas advindos da tecnologia</li> <li>• apresentar as definições dos termos ciência, tecnologia e ética</li> <li>• introduzir questões sobre a ética na ciência</li> <li>• apresentar um trecho de um diálogo da série Jovem Sheldon</li> <li>• propor um trabalho em grupos de elaboração de um levantamento de dados sobre os lados favoráveis e contrário ao avanço da ciência</li> </ul>
Recursos:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Computadores</li> <li>• acesso a Internet</li> <li>• data show</li> </ul>
Eixo Estruturante, conforme Sasseron (2008)	Segundo eixo: compreensão da essência das ciências e nas considerações éticas e políticas que envolvem sua prática.
Competência científica, conforme (Fumagalli, 1993; Harlen, 2000; Howe, 2002)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Argumentar com base em evidências;</li> <li>• Formular perguntas investigativas;</li> <li>• Propor hipóteses e previsões;</li> <li>• Propor explicações para os resultados;</li> <li>• Procurar e interpretar informações científicas de textos e outras fontes;</li> </ul>
Metodologia:	Iniciar a aula com o questionamento sobre ética, explorar o conhecimento prévio e em seguida sistematizar com a definição dada no site Brasil Escola. O mesmo para o termo ciência e tecnologia. Em seguida, mencionar brevemente sobre a ética na ciência e apresentar um diálogo da série Jovem Sheldon sobre este assunto. Em seguida, o trabalho da aula será realizado em dois grandes grupos como um júri, tendo lados favoráveis e opostos à ética na ciência, seguindo a perspectiva dada no diálogo apresentado anteriormente. A dinâmica será inicialmente do levantamento de dados, elaboração de suas teses a serem defendidas por meio de cartazes ou apresentações. A atividade terá continuidade na próxima aula. Ao finalizar as produções e discussões sobre o conteúdo da aula, uma avaliação da aula será proposta pelo docente para pelo menos dois estudantes para que compartilhem com a turma.
Referências:	<b>A ciência e tecnologia aplicada na evolução da sociedade.</b> Disponível em: <a href="https://www.mindtek.com.br/2023/10/a-ciencia-e-tecnologia-na-sociedade/#:~:text=A%20ci%C3%Aancia%20%C3%A9%20o%20estudo,para%20o%20progresso%20da%20humanidade">https://www.mindtek.com.br/2023/10/a-ciencia-e-tecnologia-na-sociedade/#:~:text=A%20ci%C3%Aancia%20%C3%A9%20o%20estudo,para%20o%20progresso%20da%20humanidade</a> . Acesso em: out 2023. <b>O que é ciência?</b> . Disponível em: <a href="https://brasilecola.uol.com.br/o-que-">https://brasilecola.uol.com.br/o-que-</a>

	<p>e/quimica/o-que-e-ciencia.htm#:~:text=A%20ci%C3%Aancia%20%C3%A9%20uma%20forma,formula%20teorias%20previs%C3%B5es%20e%20leis.</p> <p>FERREIRA, Aurélio Buarque de Holanda. <b>Novo Aurélio século XXI</b>: o dicionário da língua portuguesa. 3 Curitiba: Editora Positivo, 2004.</p> <p><b>O que é ética?</b>. Disponível em: <a href="https://brasilecola.uol.com.br/o-que-e/o-que-e-sociologia/o-que-e-etica.htm">https://brasilecola.uol.com.br/o-que-e/o-que-e-sociologia/o-que-e-etica.htm</a>. Acesso em: out 2023.</p>
--	--

**Fonte: Autoria própria (2023)**

Esta aula pretende aguçar o senso crítico dos estudantes diante os materiais apresentados no início da aula e propiciar momento de elaboração de argumentos para serem apresentados na aula seguinte. A inspiração dessa aula foi do trabalho de Ferraz e Sasseron (2017) que utiliza de condições criadas pelo professor para promover a argumentação por parte dos estudantes.

Nessa perspectiva de investigação dos pontos de vista apresentados na aula, segundo Ferraz e Sasseron (2017), a aula torna-se “um ambiente privilegiado para que ocorra o surgimento e o desenvolvimento procedimentais e atitudinais da ciência, como argumentação”, tendo vista que no desenvolvimento dessa atividade “os estudantes são requisitados a articularem evidências e conclusões [...] construirão explicações e conseqüentemente, seu próprio entendimento sobre o que está em discussão”.

#### 4.2.2.17 Aula 17

**Quadro 20 - plano de aula Júri impopular**

Tema:	Júri impopular
Conteúdo:	Ética na ciência
Objetivos:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• realizar o momento de plenária do levantamento elaborado na aula anterior</li> <li>• instigar o debate dos diferentes pontos de vista sobre o tema ética na ciência</li> </ul>
Recursos:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• data show</li> </ul>
Metodologia:	Dando continuidade ao proposto na aula anterior, nesta aula será realizada a apresentação do material elaborado, tendo cada grupo 15 minutos de apresentação e em seguida o momento de perguntas e respostas, mediadas pelo professor. Os estudantes deverão registrar cinco pontos importantes de cada posição no debate e uma breve conclusão das considerações sobre a atividade desenvolvida. Ao finalizar as produções e discussões sobre o conteúdo da aula, uma avaliação da aula será proposta pelo docente para pelo menos dois estudantes para que compartilhem com a turma.
Eixo Estruturante, conforme Sasseron	Segundo eixo: compreensão da essência das ciências e nas considerações éticas e políticas que envolvem sua prática.

(2008)	
Competência científica, conforme (Fumagalli, 1993; Harlen, 2000; Howe, 2002)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Argumentar com base em evidências;</li> <li>• Propor hipóteses e previsões;</li> <li>• Propor explicações para os resultados;</li> <li>• Analisar resultados;</li> </ul>
Referências:	<p><b>A ciência e tecnologia aplicada na evolução da sociedade.</b> Disponível em: <a href="https://www.mindtek.com.br/2023/10/a-ciencia-e-tecnologia-na-sociedade/#:~:text=A%20ci%C3%A9ncia%20%C3%A9%20o%20estudo,para%20o%20progresso%20da%20humanidade">https://www.mindtek.com.br/2023/10/a-ciencia-e-tecnologia-na-sociedade/#:~:text=A%20ci%C3%A9ncia%20%C3%A9%20o%20estudo,para%20o%20progresso%20da%20humanidade</a>. Acesso em: out 2023.</p> <p><b>O que é ciência?</b>. Disponível em: <a href="https://brasilecola.uol.com.br/o-que-e/quimica/o-que-e-ciencia.htm#:~:text=A%20ci%C3%A9ncia%20%C3%A9%20uma%20forma,formula%20teorias%20previs%C3%B5es%20e%20leis">https://brasilecola.uol.com.br/o-que-e/quimica/o-que-e-ciencia.htm#:~:text=A%20ci%C3%A9ncia%20%C3%A9%20uma%20forma,formula%20teorias%20previs%C3%B5es%20e%20leis</a>.</p> <p>FERREIRA, Aurélio Buarque de Holanda. <b>Novo Aurélio século XXI: o dicionário da língua portuguesa</b>. 3 Curitiba: Editora Positivo, 2004.</p> <p><b>O que é ética?</b>. Disponível em: <a href="https://brasilecola.uol.com.br/o-que-e/o-que-e-sociologia/o-que-e-etica.htm">https://brasilecola.uol.com.br/o-que-e/o-que-e-sociologia/o-que-e-etica.htm</a>. Acesso em: out 2023.</p>

**Fonte: Autoria própria (2023)**

Nesta aula de culminância do que foi proposto na aula anterior, os estudantes irão realizar uma dinâmica como um júri, defendendo o lado em que ficaram no grupo anterior. Ao exporem suas conclusões, conforme as considerações de Ferraz e Sasseron (2017) os estudantes irão recorrer ao processo de argumentação “que ocorre em aula quando estudantes e professor interagem discursivamente com o objetivo de analisar e avaliar um fenômeno ou situação”.

Nessa perspectiva, Ferraz e Sasseron (2017) consideram que “favorecer o surgimento e o desenvolvimento da argumentação em sala de aula é uma estratégia que permite que os estudantes participem ativamente e, ao mesmo tempo, os aproxima das práticas da cultura científica”, o que se almeja com essa dinâmica proposta na aula.

#### 4.2.2.18 Aula 18

**Quadro 21 - plano de aula Outro planeta**

Tema:	Outro planeta
Conteúdo:	Reflexo das ações humanas
Objetivos:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• apresentar o filme wall-e</li> <li>• instigar a reflexão sobre o que é relatado no filme</li> </ul>
Recursos:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Computadores</li> <li>• acesso a Internet</li> <li>• data show</li> <li>• filme</li> </ul>

Eixo Estruturante, conforme Sasseron (2008)	Segundo eixo: compreensão da essência das ciências e nas considerações éticas e políticas que envolvem sua prática.
Competência científica, conforme (Fumagalli, 1993; Harlen, 2000; Howe, 2002)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Argumentar com base em evidências;</li> <li>• Propor hipóteses e previsões;</li> <li>• Propor explicações para os resultados;</li> <li>• Analisar resultados;</li> </ul>
Metodologia:	Nesta aula, será apresentado o filme Wall-e a fim de instigar reflexões sobre a ação do homem para com o meio ambiente e as suas implicações.
Referências:	<b>WALL-E</b>   Filme Infantil Completo Dublado. Disponível em: <a href="https://www.youtube.com/watch?v=asXu54U-Wmg&amp;t=878s">https://www.youtube.com/watch?v=asXu54U-Wmg&amp;t=878s</a> . Acesso em: out 2023.

**Fonte: Autoria própria**

Nesta aula, o recurso midiático do filme será apresentado para maior aprofundamento do tema na aula seguinte. Esse filme apresenta um cenário futurístico imaginário caso os recursos naturais do planeta se esgotassem, e partindo dele, propor aos estudantes as reflexões sobre o impacto das ações humanas nesse quesito.

#### 4.2.2.19 Aula 19

**Quadro 22 - plano de aula Nosso planeta**

Tema:	Nosso planeta
Conteúdo:	Reflexo das ações humanas
Objetivos:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• instigar a reflexão sobre o que é relatado no filme wall-e</li> <li>• organizar/preparar os materiais para exposição no dia da culminância das eletivas</li> </ul>
Recursos:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Computadores</li> <li>• acesso a Internet</li> <li>• data show</li> </ul>
Eixo Estruturante, conforme Sasseron (2008)	Segundo eixo: compreensão da essência das ciências e nas considerações éticas e políticas que envolvem sua prática.
Competência científica, conforme (Fumagalli, 1993; Harlen, 2000; Howe, 2002)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Argumentar com base em evidências;</li> <li>• Propor hipóteses e previsões;</li> <li>• Propor explicações para os resultados;</li> <li>• Analisar resultados;</li> </ul>

Metodologia:	Dando continuidade ao conteúdo apresentado na aula anterior, a aula iniciará com um debate acerca dos temas que o filme permite discutir. Por se tratar da penúltima aula da eletiva, os estudantes e o docente deverão organizar os materiais a serem expostos no dia da culminância, resgatando atividades realizadas e também elaborando novos para exposição. Os estudantes podem propor e elaborar diferentes materiais e também designar quem ficará responsável por apresentar aos visitantes cada item que ficará à mostra.
Referências:	<b>WALL·E</b>   Filme Infantil Completo Dublado. Disponível em: <a href="https://www.youtube.com/watch?v=asXu54U-Wmg&amp;t=878s">https://www.youtube.com/watch?v=asXu54U-Wmg&amp;t=878s</a> . Acesso em: out 2023.

**Fonte: Autoria própria (2023)**

Nesta aula, deverão ser retomados com os estudantes os momentos do filme em que mais os chamaram a atenção, para que possam expor e justificar suas repostas. Também é importante a ação do docente de realizar um paralelo comparativo do cenário atual para o que foi representado durante o filme, indagando sempre quais as ações que podem ser realizadas para que o que foi retratado permaneça apenas na ficção.

Por se tratar da ‘penúltima’ aula da disciplina, (considerando um semestre e também a possibilidade do docente poder acrescentar/modificar outros conteúdos às aulas), essa aula deverá reservar um momento para preparo dos materiais a serem expostos no dia em que a escola reservar para a mostra do que foi realizado durante o semestre, a chamada ‘culminância das eletivas’, como um tipo de mostra pedagógica ou até mesmo como uma feira das eletivas.

#### 4.2.2.20 Aula 20

**Quadro 23 - plano de aula Plantando futuro**

Tema:	Plantando futuro
Conteúdo:	Revitalização de matas ciliares
Objetivos:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Visitar ambiente para plantio das mudas arrecadadas</li> <li>• instigar os estudantes a apreciarem a natureza e utilizar o recurso do Google Lens, para identificar as plantas, se possível</li> <li>• questionar sobre as impressões do passeio e da arborização do ambiente</li> <li>• confraternizar o fim do semestre da eletiva com o piquenique embaixo de uma grande árvore</li> </ul>
Recursos:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• mudas arrecadadas desde a aula 13</li> <li>• espaço para visita e plantio</li> <li>• transporte</li> <li>• lanches para partilha</li> </ul>
Metodologia:	Aula de encerramento da proposta, podendo ser o dia da culminância das eletivas, em que será realizada a mostra dos materiais produzidos. Como também, podendo ser o dia da visita ao espaço propício para o plantio das mudas de árvores que foram arrecadadas. Nesse momento, debates e uma retrospectiva das

discussões que desencadearam nas aulas e quais as impressões que tiveram.
---

**Fonte: Autoria própria (2023)**

Nesta aula, pretende-se que o que foi debatido durante as aulas seja incorporado ao passeio proposto. Visto que, espaços não formais quando utilizados com intuito pedagógico, permitem uma vivência prática de informações que foram trabalhadas na escola de uma forma desfragmentada, conforme afirma Kondrat e Maciel (2013).

Nessa aula, poderão ser resgatados os temas de nomes científicos, do aplicativo do Google Lens, da importância da arborização nos diferentes ambientes, mata ciliar, biodiversidade, exploração de bens naturais, etc. E ainda, propiciar um momento de desfrute da natureza de uma maneira descontraída com o piquenique, mas promissora com o plantio das árvores arrecadadas durante o período em que foi proposto.

O encerramento das aulas do semestre se dá na culminância, neste evento em que é realizada uma breve mostra do que foi ocorrido durante as aulas. A intencionalidade é de que os estudantes sejam os apresentadores dos materiais e também da oratória ao expor aos visitantes, para que valide e compartilhe os conhecimentos adquiridos, como também divulgue para as seguintes turmas que poderão escolher esta disciplina num semestre seguinte.

Por fim, de uma maneira sequenciada como no planejamento que aqui foi exposto, um material de apoio para professores em forma de slides com o conteúdo e ilustrações a serem apresentados em sala de aula foi elaborado, sendo também o produto educacional de ramificação dessa dissertação sendo disponibilizado no Canva que é uma ferramenta gratuita de design gráfico online: [Produto Educacional](#).

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Essa dissertação foi desenvolvida com maior intento sobre o produto educacional que pôde ser elaborado como ramificação dela, uma vez que, por experiências e vivências, foi possível identificar a escassez de materiais de apoio para professores de Disciplinas Eletivas, e muito menos com abordagens voltadas para Alfabetização Científica de estudantes do Ensino Fundamental II.

Ainda partindo dessa carência enquanto docente, a realização do levantamento dos artigos que permeassem sobre essa temática permitiu constatar que há muito ainda o que se pode desenvolver em pesquisas e elaborações acadêmicas para suprir essa demanda. Tanto para os tópicos de formação de professores, de revisão teórica sobre o tema, como as aplicações em sala de aula, que foram os elencados aqui.

Todas essas temáticas são de extrema importância para a educação voltada para a Alfabetização Científica e Tecnológica. O tópico de revisão teórica auxilia e fundamenta todas as ações que podem ser desenvolvidas diante o atendimento em sala de aula, e também para auxiliar na compreensão de suas definições, como também verificar a situação dos outros países em suas ações e ainda para acompanhar a evolução da teoria por trás do que chamamos de Alfabetização Científica. O tópico de formação de professores orienta e qualifica os docentes para que possam implementar a abordagem, indicando formações com cursos ou materiais que auxiliem nesse preparo para suas aulas. E também, como utilizado de base para essa dissertação, trabalhos elencados como aplicações em sala de aula que são os exemplos e relatos de ações e atividades já desenvolvidas que apresentam em seus resultados os seus prós e contras, permitindo que outros docentes possam se inspirar e também para divulgar que as preocupações sobre a formação que oferecemos aos nossos estudantes estão sendo atendidas.

Uma das ênfases dadas no referencial teórico foi quanto à modalidade das escolas em tempo integral, abordando a sua implantação nas escolas brasileiras e algumas das possibilidades que esta permite. Como dito, para estudantes do Novo Ensino Médio as aulas de Disciplina Eletivas já são uma realidade, mesmo que em escolas de tempo regular. Já para estudantes do Ensino Fundamental II, somente em escolas de tempo integral.

Diante disso, tornou-se importante esse resgate da intencionalidade da implantação dessa modalidade, pois esta se conflui com as expectativas dadas entre os pressupostos da Alfabetização Científica como também com as expectativas enunciadas pelos documentos oficiais que norteiam a educação brasileira, como por exemplo, a BNCC.

Abordar a Alfabetização Científica nas aulas, em resumo, envolve aproveitar o inato desejo de explorar o mundo que todos os estudantes possuem ao ingressar na escola, usando-o como base para desenvolver habilidades de pensamento que os capacitem a compreender o funcionamento das coisas e a pensar de forma independente. Além disso, visa a garantir que a satisfação de entender melhor o mundo estimule a chama de sua curiosidade e a mantenha acesa.

Majoritariamente, nos planos de aula apresentados aqui, como também no material disponibilizado como produto educacional, a reflexão intencional tida na elaboração das aulas, permeia entre a responsabilidade do homem em suas ações para com o meio ambiente e algumas soluções minimizadoras do problema ambiental que enfrentamos. Uma ênfase importante a ser dada é quanto a influencia da ambição econômica da humanidade que ultrapassa a preocupação com o meio ambiente.

A compreensão dos efeitos das ações humanas que é proposto como pesquisa aos estudantes em algumas das aulas deve ser realizada para que, quando apresentado aos colegas e discutido sobre, seja instigado o incômodo da situação atual e futura do planeta caso continuemos com os mesmos hábitos, bem como, quais as ações são necessárias para reduzir os danos causados.

Para finalizar, assumimos que a sequência de aulas elaborada não incide em que todas elas sejam realizadas e muito menos em qual será a abordagem do próprio docente. Sendo utilizada ao menos como inspiração para o preparo de outra maneira, essa elaboração já se fará ter valido a pena. Mas que almejamos influenciar positivamente para que cada vez mais a Alfabetização Científica se instale nas aulas de todos os níveis de ensino, em especial, do Ensino Fundamental II.

Essa pesquisa pode ser dada a sua continuidade com a efetivação da aplicação das aulas que aqui foram propostas, no sentido de poder averiguar quais as limitações ou possibilidades que podem ser adotadas em seu desenvolvimento.

Podendo ter um retorno do professor regente da turma como também as impressões dos estudantes sobre o material proposto nas aulas.

## REFERÊNCIAS

AIMAN, U.; HASYDA, S.; USLAN. The Influence of Process Oriented Guided Inquiry Learning (POGIL) Model Assisted by Realia Media to Improve Scientific Literacy and Critical Thinking Skill of Primary School Students. **European Journal of Educational Research**, v.9, n.4, p.1635-1647, 2020.

ALAGOAS. Supervisão de Ensino Médio - Superintendência de Políticas Educacionais. **Documento Orientador do Programa Alagoano de Ensino Integral**. Maceió: SUPED, 2019.

ALVES, R. M.. Educação **integral, espaço escolar e intersectorialidade no Programa Escola Integral de Limeira/SP**. Dissertação de mestrado. FCA, 2018.

AVIKASARI, A.; RUKAYAH, R.; INDRIAYU, M. The Influence of Science Literacy-Based Teaching Material Towards Science Achievement. **International Journal of Evaluation and Research in Education (IJERE)**, v. 7, n. 3, p. 182, 1 set. 2018.

BAZZO, W. A. *et al.* **Introdução aos Estudos CTS** (Ciência, Tecnologia e Sociedade). Madrid: OEI, 2003.

BERTOLDI, A. Alfabetização científica versus letramento científico: um problema de denominação ou uma diferença conceitual? **Revista Brasileira de Educação**, v. 25, 2020.

BIRDSALL, S. Reconstructing the Relationship between Science and Education for Sustainability: A Proposed Framework of Learning. **International Journal of Environmental and Science Education**, v.8, n.3, p.451-478, 2013.

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília, DF: Presidente da República, 2016.

Brasil. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Plano Nacional de Educação PNE 2014-2024: Linha de Base**. – Brasília, DF : Inep, 2015.

BRASIL. Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização e Diversidade (Secad). **Rede de Saberes Mais Educação: pressupostos para Projetos Pedagógicos de Educação integral**. Brasília, 2009b.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular: Ensino Médio**. Brasília: MEC/Secretaria de Educação Básica, 2018.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Fundamental**. Ministério da Educação e do Desporto: Secretaria de Educação Fundamental. Brasília, 1997.

BRASIL. Ministério da Educação (MEC). **Programa Novo Mais Educação**. Brasília, 2017.

BRITO, L. O. DE; FIREMAN, E. C. Ensino de ciências por investigação: uma estratégia pedagógica para promoção da alfabetização científica nos primeiros anos do ensino fundamental. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**. Belo Horizonte, v. 18, n. 1, p. 123–146, abr. 2016.

BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S. K. **Investigação qualitativa em educação**. Tradução Maria João Alvarez, Sara Bahia dos Santos e Telmo Mourinho Baptista. Porto: Porto Editora, 1994.

**Centro de Referências em Educação Integral**. Disponível em: <https://educacaointegral.org.br/>. Acesso em: jan, 2023.

CHASSOT, A. **Alfabetização Científica – Questões e Desafios para a Educação**. Editora da Unijuí. Ijuí, 2000.

CHASSOT, A. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. **Revista Brasileira de Educação**, p. 89–100, 1 abr. 2003.

COLDPLAY, **The Scientist**. Londres: Parlophone: 2002. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=RB-RcX5DS5A>.

COSTA, R. E. C. A.. **Tempo de escola e tempo fora da escola: uma análise comparativa na rede municipal de Teresópolis/RJ**. Dissertação de Mestrado. UFRJ, 2011.

COTIC, N.; PLAZAR, J.; ISTENIC S., A.; ZULJAN, D.. **The Effect of Outdoor Lessons in Natural Sciences on Students' Knowledge, through Tablets and Experiential Learning**. *Journal of Baltic Science Education*, v.19, n.5, p.747-763, 2020.

DEBOER. G. E. Scientific literacy: another look at its historical and contemporary meanings and its relationship to science education reform. **Journal of Research in Science Teaching**, Hoboken, v. 37, n. 6, p. 582-601, 2000. Disponível em: <[http://web.nmsu.edu/~susanbro/eced440/docs/scientific\\_literacy\\_another\\_look.pdf](http://web.nmsu.edu/~susanbro/eced440/docs/scientific_literacy_another_look.pdf)>. Acesso em: 06 nov. 2013.

DELORS, J. (coord.). **Educação: um tesouro a descobrir**: Relatório para a UNESCO da Comissão Internacional sobre Educação para o Século XXI. Tradução de José Carlos Eufrázio. São Paulo: Cortez Editora. Brasília: Unesco, 1998.

FERRAZ, A. T.; SASSERON, L. H. Espaço interativo de argumentação colaborativa: condições criadas pelo professor para promover argumentação em aulas investigativas. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**. Belo Horizonte, v. 19, p. e2658, 23 out. 2017.

FERREIRA, M. E.; PORTEIRO, A. C.; PITARMA, R. Enhancing Children's Success in Science Learning: An Experience of Science Teaching in Teacher Primary School Training. **Journal of Education and Practice**, 6, 8, p. 24-31, 2015.

GATTI, S. R. T.; NARDI R.; SILVA D. A história da ciência na formação do professor de Física: subsídios para um curso sobre o tema atração gravitacional visando às mudanças de postura na ação docente. **Ciência & Educação**, v. 10, n. 3, p. 491-500, 2004.

GOMES, V.; SANTOS, A. C. Perspectivas da alfabetização e letramento científico no Brasil: levantamento bibliométrico e opinião de profissionais da educação do ensino fundamental I. **Scientia Plena**, Aracaju, v. 14, n. 5, p. 1-18, maio 2018.

GONÇALVES, A. S. Reflexões sobre educação integral e escola de tempo integral. **Cadernos Cenpec**, volume n. 2, p. 1-10, 2º semestre 2006.

GUCLUER, E.; KESERCIOGLU, T. The Effect of Using Activities Improving Scientific Literacy on Students' Achievement in Science and Technology Lesson. *Online Submission*, International. **Online Journal of Primary Education**, v.1, n.1, p.8-13, 2012.

HAZEN, Robert M.; TREFIL, James. **Saber Ciências**. São Paulo: Editora de Cultura, 2005.

HORA, D. M.; COELHO, L. M. **Diversificação curricular e Educação Integral**. 2004, p. 1-18. Disponível em: <http://cadernos.cenpec.org.br/cadernos/index.php/cadernos/article/viewFile/136/168>. Acesso em: abr, 2022.

**Instituto de corresponsabilidade pela educação**. Disponível em: <https://icebrasil.org.br/>. Acesso em: abr, 2022.

KONDRAT, H.; MACIEL, M. D. Educação ambiental para a escola básica: contribuições para o desenvolvimento da cidadania e da sustentabilidade. **Revista Brasileira de Educação**, v. 18, n. 55, p. 825–846, dez. 2013.

LAUGKSCH, R.C. **Scientific Literacy**: A Conceptual Overview, *Science Education*, v.84, n.1, 71-94, 2000.

LDB - Lei nº 9394/96, de 20 de dezembro de 1996. **Estabelece as Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Brasília: MEC, 1996. BRASIL.

LEONTIEV, A. **O desenvolvimento do psiquismo**. Lisboa: Livros Horizonte, 1978.

LIRA, M. Aplicação e implicação de práticas argumentativas para o processo de Alfabetização Científica. In: ENDIPE - Encontro Nacional de Didática e Práticas de Ensino, 16. 2012, Campinas. **Anais...** Universidade Estadual de Campinas/SP: Junqueira&Marin Editores, 2012. P. 5025-5035. Disponível em: < [http://www.infoteca.inf.br/endipec/smarty/templates/arquivos\\_template/upload\\_arquivos/acervo/docs/3149b.pdf](http://www.infoteca.inf.br/endipec/smarty/templates/arquivos_template/upload_arquivos/acervo/docs/3149b.pdf).> Acesso em: 20 jul. 2022.

MORAES, T. S. V. DE; CARVALHO, A. M. P. DE. Investigação científica para o 1º ano do ensino fundamental: uma articulação entre falas e representações gráficas dos estudantes. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 23, p. 941–961, 2017.

PARANÁ, **Diretrizes Curriculares da Rede Pública de Educação Básica do Estado do Paraná**. Secretaria de Estado da Educação. Ensino Fundamental – Ciências. Curitiba: Imprensa Oficial, 2006.

PARANÁ, **Referencial curricular para o ensino médio do Paraná**. Secretaria de Estado da Educação e do Esporte. – Curitiba : SEED/PR., 2021.

SANTOS, W.L.P.; MORTIMER, E.F. Tomada de Decisão para Ação Social Responsável no Ensino de Ciências. **Ciência & Educação**, v.7, n.1, 95-111, 2001.

SÃO PAULO, Secretaria Estadual de Educação. **Diretrizes do Programa Ensino Integral**. Ensino Integral. Caderno do Gestor. Coordenação, Valéria de Souza; São Paulo: SE, 2014.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. DE. Construindo argumentação na sala de aula: a presença do ciclo argumentativo, os indicadores de alfabetização científica e o padrão de toulmin. **Ciência & Educação**.(Bauru), v. 17, p. 97–114, 2011.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. Alfabetização científica: uma revisão bibliográfica. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 16, n. 1, p. 59-77, mar. 2011.

ŞENTÜRK, C.; SARI, H. Investigation of the Contribution of Differentiated Instruction into Science Literacy. **Qualitative Research in Education**, v. 7, n. 2, p. 197, 28 jun. 2018.

SHELLEY, M.; GONWA-REEVES, C.; BAENZIGER, J.; SEEFELD, A.; HAND, B.; THERRIEN, W.; VILLANUEVA, M. G.; TAYLOR, J. Multilevel Models for Estimating the Effect of Implementing Argumentation-Based Elementary Science Instruction. **Society for Research on Educational Effectiveness**, 2012.

SILVA, V. R. DA; LORENZETTI, L. A alfabetização científica nos anos iniciais: os indicadores evidenciados por meio de uma sequência didática. **Educação e Pesquisa**, v. 46, 2020.

SOARES, Magda Becker. **Letramento**: um tema em três gêneros. 2ª ed. Belo Horizonte: Autentica, 2003.

SOBREIRA, E. S. R; VIVEIRO, A. A; d'ABREU, J, V, V. Aprendizagem criativa na construção de jogos digitais: uma proposta educativa no ensino de ciências para crianças. **Tecné, Episteme y Didaxis**: TED. n.44. Bogotá, 2018.

SOLBES, J.; VILCHES, A. **El papel de las relaciones entre ciencia, tecnología, sociedad y ambiente en la formación ciudadana**. Enseñanza de las Ciencias, v. 22 (3), p. 337-348, 2004.

UNESCO. **Reaching the marginalized**. Paris: Unesco; Oxford: Oxford University Press, 2010. Disponível em: . Acesso em: 25 nov. 2013.

VALENTE, J. A. *Blended learning* e as mudanças no Ensino Superior: a proposta da sala de aula invertida. **Educar em Revista**, Curitiba, Edição Especial, n. 4, p. 79-97, 2014.

VASCONCELOS, R. D.. **As políticas públicas de educação integral, a escola unitária e a formação onilateral**. Tese de doutorado. Universidade de Brasília, 2012.

WAHYU, Y.; SUASTRA, I. W.; SADIA, I. W.; SUARNI, N. K.. The Effectiveness of Mobile Augmented Reality Assisted Stem-Based Learning on Scientific Literacy and Students' Achievement. **International Journal of Instruction**, v.13, n.3, p343-356. Jul, 2020.

WINARNI, E. W.; HAMBALI, D.; PURWANDARI, E. P. Analysis of Language and Scientific Literacy Skills for 4th Grade Elementary School Students through Discovery Learning and ICT Media. **International Journal of Instruction**, v.13, n.2, p.213-222. Apr, 2020.

WINARNI, E. W.; PURWANDARI, E. P. The Effectiveness of Turtle Mobile Learning Application for Scientific Literacy in Elementary School. **Journal of Education and e-Learning Research**, v. 6, n. 4, p. 156–161, 2019.

YULIANA, I.; CAHYONO, M. E.; WIDODO, W.; IRWANTO, I. The Effect of Ethnoscience-Themed Picture Books Embedded within Context-Based Learning on Students' Scientific Literacy. **Eurasian Journal of Educational Research**, n.92, p.317-334, 2021.

ZANCAN, G. T. Educação científica: uma prioridade nacional. **São Paulo em Perspectiva**, v. 14, n. 3, p. 3–7, jul. 2000.