



UNIVERSIDADE DO VALE DO TAQUARI - UNIVATES
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO *STRICTO SENSU*
MESTRADO EM ENSINO

**ENSINO DE CIÊNCIAS COM ABORDAGEM CTS: O USO DE
OBJETOS DIGITAIS DE APRENDIZAGEM EM UMA SEQUÊNCIA
DIDÁTICA COM ALUNOS DO 7º ANO DE UMA ESCOLA PÚBLICA
PARAENSE**

Bruna Fernanda Pacheco Pereira da Silva

Lajeado, março de 2022

Bruna Fernanda Pacheco Pereira da Silva

**ENSINO DE CIÊNCIAS COM ABORDAGEM CTS: O USO DE OBJETOS
DIGITAIS DE APRENDIZAGEM EM UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA COM
ALUNOS DO 7º ANO DE UMA ESCOLA PÚBLICA PARAENSE**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino, da Universidade do Vale do Taquari - UNIVATES, como parte da exigência para a obtenção do título de Mestre em Ensino, na linha de pesquisa Ciência, Sociedade e Ensino.

Orientadora: Profa. Dra. Eniz Conceição Oliveira

Lajeado/RS, março de 2022

ENSINO DE CIÊNCIAS COM ABORDAGEM CTS: O USO DE OBJETOS DIGITAIS DE APRENDIZAGEM EM UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA COM ALUNOS DO 7º ANO DE UMA ESCOLA PÚBLICA PARAENSE

A banca examinadora _____ a Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino, da Universidade do Vale do Taquari – Univates, como parte da exigência para obtenção do grau de Mestre em Ensino, na linha de pesquisa na linha de pesquisa Ciência, Sociedade e Ensino

Profa. Dra. Eniz Conceição Oliveira – Orientadora – Universidade do Vale do Taquari

Prof. Dr. José Claudio Del Pino – Universidade do Vale do Taquari

Prof. Dr. Marcelo Franco Leão – IFMT

Prof. Dr. Jucelino Cortez – Universidade de Passo Fundo - UPF

Lajeado/RS, março de 2022

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus que, considerando a minha fraqueza e as dificuldades que enfrentei, concedeu-me a graça de finalizar esse trabalho.

Sou grata a minha orientadora, Profa. Dra. Eniz Conceição Oliveira, pelos ensinamentos, pela paciência, pela compreensão, pois quando verbalizei a pressa em concluir esse mestrado ela não mediu esforços, pelas palavras amigas, pelos conselhos e direcionamento na execução deste estudo. Ela é, uma pessoa ímpar, foi muito mais que minha orientadora, foi para mim, uma amiga, aconselhando-me sempre que precisei, e principalmente é um exemplo de profissional, simpatia, dinamismo e simplicidade. Espero que nossa amizade e parceria permaneça.

A Universidade do Vale do Taquari – UNIVATES e a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES, pela bolsa de estudos do Programa de Suporte à Pós-Graduação de Instituições Comunitárias de Ensino Superior (PROSUC). Foi uma oportunidade ímpar, que me permitiu crescer como profissional.

A todos os professores que tive a oportunidade de conhecer no PPGEnsino, pelos ensinamentos e conhecimentos compartilhados, foram muitos aprendizados. Aos colegas mestrandos que compartilham desse mesmo sonho, foram sempre parceiros quando precisei.

À minha amiga Cícera Tatiana, uma pessoa que conheci no mestrado e com quem pude dividir meus melhores e piores momentos da maternidade, mesmo que a distância.

À minha cunhada Brenda Barros Pereira, pelos cafezinhos da tarde, nesses momentos você foi meu apoio e minha escuta nas horas de solidão e desespero, agradeço principalmente pelo amor e cuidado que teve pela minha filha Ayla Beatriz, quando precisei deixá-la aos seus cuidados.

À Dona Rosa, que Deus colocou em minha vida para me ajudar a cuidar da minha filha, no momento em que mais precisei.

À minha mãe Professora Beatriz e meu pai Professor Antônio, vocês foram minha inspiração para chegar até aqui. Ao meu irmão Francisco Antônio Pacheco Pereira pelo apoio quando precisei. Ao meu esposo Adriano que me

abraçou quando me desfazia em lágrimas pensando que não ia conseguir, pelas tantas vezes que me ouviu dizer que ia desistir e me incentivou a continuar.

Por último, mas não menos importante, quero agradecer especialmente a Fernanda Caldas, diretora da escola o qual exerço a profissão docente, e a Karen Vanessa Raiol Bittencourt, coordenadora, pela compreensão, pelos conselhos e momentos de descontração, vocês são mais que colegas de trabalho, são parte da minha família. Agradeço a Deus por ter me presenteado com suas vidas!

Muito obrigada!

*Dedico este trabalho à minha filha Ayla Beatriz, espero que
você possa seguir os meus passos.*

Amo você!

Bruna Fernanda Pacheco Pereira da Silva

Março/2022

Quando eu lembro dos dias ruins, sinto orgulho da minha caminhada. Da fé que continua viva nas minhas orações. Do amor que continua firme nos meus sonhos. Da força que aparece através de uma amizade. Quando eu lembro dos dias ruins, eu compreendo a minha história. Respeito o meu tempo. Reconheço que não foi fácil, que por vezes o cansaço chegou e quase deixo a esperança escapulir enquanto deixava o café esfriar. Eu reconheço que perdi muitas coisas e pessoas, mas outras coisas e pessoas apareceram para me reconduzir o caminho. Só sabe acolher quem sabe perde. E quase sempre o próximo passo depende de uma escolha. Que bom que eu cheguei até aqui...

Edgar Abbehusen

RESUMO

A presente dissertação abordou o uso de Objetos Digitais de Aprendizagem (ODA) como recurso em uma Sequência Didática (SD) no Ensino de Ciências com abordagem em Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS). Tendo em vista o desenvolvimento tecnológico que a sociedade tem vivenciado elaborou-se estratégias metodológicas voltadas para a tecnologia. De maneira geral, buscou-se analisar as contribuições viabilizadas ao aprendizado dos alunos, especificamente, objetivou-se: elaborar uma SD por meio de ODA como espaço interativo de ensino e de aprendizagem; aplicar a SD para que o processo educativo fosse dinâmico e interativo; propiciar reflexões que construam uma formação científica, autônoma e crítica; avaliar as contribuições da inserção dos ODA em uma SD para o Ensino de Ciências com abordagem CTS; identificar qual a percepção dos alunos quanto a utilização dos ODA na SD. A pesquisa assumiu uma abordagem qualitativa, aproximando-se da pesquisa-ação, tendo como foco alunos do 7º ano do Ensino Fundamental de uma da rede pública estadual, localizada no distrito de Mosqueiro-Belém-PA. Os dados foram produzidos a partir de uma Unidade Didática (UD) composta por cinco aulas de uma SD. Para análise dos dados, utilizou-se a Análise Textual Discursiva (ATD), a qual permitiu identificar duas categorias emergentes, a saber: contribuições da utilização dos ODA em uma SD no Ensino de Ciências com abordagem CTS; percepção dos alunos quanto a utilização dos diferentes ODA. Os resultados demonstraram que foi possível elaborar e aplicar a SD por meio de diferentes ODA como espaço interativo de ensino e aprendizagem por intermédio de recursos tecnológicos. As atividades permitiram aproximar os alunos do conhecimento científico com base na realidade vivenciada, propiciando entendimento sobre importância da ciência e da tecnologia para/na sociedade. Constatou-se que os ODA trouxeram efeitos positivos na aprendizagem dos alunos, permitindo o aprofundamento do conhecimento sobre o tema proposto de maneira autônoma, demonstrando um progresso e relação aos conhecimentos prévios desses alunos. Em relação a utilização dos ODA na SD, as respostas foram positivas, demonstrando ser uma experiência profícua na vida escolar dos alunos. Dessa maneira, considera-se que a utilização de ODA no Ensino de Ciências por CTS é uma ferramenta promissora no processo educativo, uma vez que foi possível a abordagem de um tema de relevância social, em associação à ciência e à tecnologia. Além disso, a SD permitiu aos alunos estudarem sobre uma situação real o qual o mundo tem vivenciado nos últimos dois anos com o surgimento da pandemia da Covid-19, contribuindo para o desenvolvimento do pensamento crítico e reflexivo. Portanto, embora os resultados sejam satisfatórios quanto ao desenvolvimento do conhecimento sociocientífico, as práticas pedagógicas que associam o ODA a uma SD no Ensino de Ciências por CTS ainda são incipientes. Por fim, sugere-se que sejam realizadas pesquisas voltadas para essa área, identificando se há algum ODA que possa ser ou não considerado mais adequado nessa associação.

Palavras-chave: ODA, CTS, Ensino de Ciências, SD

ABSTRACT

This dissertation addressed the use of Digital Learning Objects (DLO) as a resource in a Teaching Sequence (DS) in Science Teaching with a Science, Technology and Society (STS) approach. Considering the technological development that society has experienced, methodological strategies focused on technology were developed. In general, we sought to analyze the contributions made possible to the students' learning, specifically, we aimed to: develop a SD using ODA as an interactive space for teaching and learning; apply the SD so that the educational process could be dynamic and interactive; provide reflections that build a scientific, autonomous, and critical education; evaluate the contributions of the insertion of ODA in a SD for Science Teaching with a CTS approach; identify the students' perception of the use of ODA in SD. The research took a qualitative approach, approaching action research, focusing on 7th grade students from a public state school, located in the district of Mosqueiro-Belém-PA. The data were produced from a Teaching Unit (DU) composed of five lessons of a DS. For data analysis, a Textual Discourse Analysis (TDA) was used, which allowed the identification of two emerging categories, namely: contributions of the use of ODA in a DS in Science Teaching with a CTS approach; students' perception regarding the use of different ODA. The results showed that it was possible to develop and apply the DS using different ODA as an interactive space for teaching and learning through technological resources. The activities allowed students to approach scientific knowledge based on their lived reality, providing an understanding of the importance of science and technology for/in society. It was found that the ODA brought positive effects on students' learning, allowing them to deepen their knowledge about the proposed theme in an autonomous way, showing progress in relation to their previous knowledge. Regarding the use of ODA in SD, the answers were positive, showing that it was a useful experience in the students' school lives. Thus, it is considered that the use of ODA in Science Teaching by CTS is a promising tool in the educational process, since it was possible to approach a theme of social relevance, associated with science and technology. In addition, the SD allowed students to study about a real situation which the world has experienced in the last two years with the emergence of the Covid-19 pandemic, contributing to the development of critical and reflective thinking. Therefore, although the results are satisfactory regarding the development of social and scientific knowledge, the pedagogical practices that associate ODA with SD in Science Teaching for CTS are still incipient. Finally, it is suggested that research be conducted in this area, identifying if there is any ODA that may or may not be considered more appropriate in this association.

Palavras-chave: ODA; CTS; Science Education; SD

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

LISTA DE QUADROS

Quadro 1. Finalidades da AC	31
Quadro 2. Problemática na formação de professores	40
Quadro 3. Fatores limitantes da abordagem CTS no Ensino de Ciências	43
Quadro 4. Principais recursos didáticos metodológicos	45

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Processo do conhecimento sociocientífico.....	26
Figura 2. Mapa Conceitual da Sequência Didática.....	35
Figura 3. Passo a passo da pesquisa	39
Figura 4. Funcionamento do Enfoque CTS	41
Figura 5. Etapas da Sequência Didática	54
Figura 6. Página inicial do site.....	57
Figura 7. Questão no ODA <i>Socrative</i>	58
Figura 8. Vídeo sobre “O que é vírus?”	59
Figura 9. ODA <i>Wordwall</i>	60
Figura 10. Vídeo sobre a Gripe Espanhola 1918.	61
Figura 11. ODA <i>Socrative</i>	62
Figura 12. ODA <i>Padlet</i>	63
Figura 13. Clip Vacina	64
Figura 15. Charge "O TEMPO 29/05/2020"	99

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Onde os vírus são encontrados.....	65
Tabela 2. Característica dos vírus.....	65
Tabela 3. Resultado do caça-palavras.....	67
Tabela 4. Relação entre COVID-19 e Gripe Espanhola.....	68
Tabela 6. Possibilidades de Utilização dos ODA.....	71
Tabela 7. Facilidade e dificuldade de utilização do ODA.....	72
Tabela 8. Preferência na utilização do ODA.....	73

LISTA DE QR CODE

QR Code 1. Termo de Consentimento.....	93
QR Code 2. Vírus: o que sei a respeito?.....	94
QR Code 3. Vídeo "O que é vírus?".....	95
QR Code 4. Vírus: o que são e onde estão.....	96
QR Code 5. A Gripe Espanhola de 1918.....	97
QR Code 6. Gripe Espanhola e Covid-19: o que elas têm em comum?.....	98
QR Code 7. Pandemia e Fake news: comentado sobre o assunto.....	100
QR Code 8. Clipe Vacina.....	101
QR Code 9. Formulário Avaliativo.....	102

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AC – Alfabetização Científica

ATD – Análise Textual Discursiva

BNCC – Base Nacional Comum Curricular

CTS – Ciência, Tecnologia e Sociedade

CTSA – Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente

CAPES – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

FC – Formação Continuada

LD – Livro Didático

ODA – Objeto Digital de Aprendizagem

PCN – Parâmetros Curriculares Nacionais

SD – Sequência Didática

SSI – *Socioscientific Issues*

TCLE – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

TIC – Tecnologia da Informação e da Comunicação

US – Unidades de Significação

3MP – Três Momentos Pedagógicos

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	14
2.	REFERENCIAL TEÓRICO.....	19
2.1	A BNCC e sua relação com abordagem CTS	19
2.2	Um olhar sobre o Ensino de Ciências com abordagem CTS	22
2.3	O conhecimento por meio de temas sociocientíficos.....	24
2.4	O Ensino de Ciências por CTS e as implicações na formação dos alunos.....	27
2.5	O uso de SD no Ensino de Ciências com abordagem CTS	32
2.6	O uso de Objetos Digitais de Aprendizagem	37
2.7	O estado da arte	39
2.7.1	Formação de professores e CTS	40
2.7.2	Análise de livro didático de Ciências e CTS	42
2.7.3	Abordagem CTS no ensino de Ciências.....	44
2.7.4	Reflexão sobre o estado da arte.....	47
3.	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	48
3.1	Abordagem metodológica da pesquisa	48
3.2	O contexto da pesquisa.....	50
3.3	A Sequência Didática.....	50
3.5	Uma breve apresentação dos ODA utilizados	52
3.5.1	O ODA: Socrative	52
3.5.2	O ODA: Wordwall	53
3.5.3	O ODA: Nearpod	53
3.5.4	O ODA: Padlet.....	53
3.6	Procedimento para produção de dados	53
4.	RESULTADOS E DISCUSSÃO	56
4.1	Apresentação das atividades.....	56
4.2	Aula I – Vírus: o que eu sei a respeito?	57
4.2	Aula II – Vírus: o que são e onde estão?	59
4.3	Aula III – Gripe Espanhola e Covid-19: o que elas têm em comum?	60
4.4	Aula IV – Pandemia e Fake News: comentado sobre o assunto	62
4.5	Aula V – Vírus e Vacinação: não ao movimento antivacina	63
4.6	Contribuições da utilização dos ODA em uma SD no Ensino de Ciências com abordagem CTS.....	64
4.7	Percepção dos alunos quanto a proposta de utilização dos diferentes ODA	71
5.	CONSIDERAÇÕES FINAIS	75
6.	REFERÊNCIAS	77
7.	APÊNDICES.....	88
	APÊNDICE A – Termo de Anuência.....	89
	APÊNDICE B – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.....	90
	APÊNDICE C – Google Formulários sobre a percepção dos alunos.....	91
	APÊNDICE D – Sequência Didática	92

ENSINO DE CIÊNCIAS COM ABORDAGEM CTS: O USO DE OBJETOS DIGITAIS DE APRENDIZAGEM EM UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA COM ALUNOS DO 7º ANO DE UMA ESCOLA PÚBLICA PARAENSE

1. INTRODUÇÃO

Ao longo dos anos, a sociedade passa por constantes mudanças tecnológicas, cujo desenvolvimento traz em seu arcabouço importantes contribuições, dentre as quais se pode destacar a crescente divulgação de informações e o conhecimento; porém, essa associação pode ser perigosa se tratada sem os devidos cuidados.

Essa afirmação faz mais sentido a partir do surgimento da pandemia da Covid-19, quando, em vários momentos, houve veiculação de informações de cunho duvidoso, sem a devida comprovação de estudos científicos, o que pode impactar diretamente na sociedade. Por sua vez, a escola se constitui em um importante agente capaz de transformar essa realidade de negação à ciência. Dessa maneira, é necessário que o professor adote uma nova postura diante de suas práticas metodológicas para facilitar o aprendizado de seus alunos, voltadas para os temas sociocientíficos. De acordo com Santos e Mortimer (2009), o indicado é que essa postura adote um currículo com ênfase na Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), que introduz e relaciona as questões ambientais, políticas, econômicas, éticas, sociais e culturais em cujo principal objetivo a formação para a cidadania, e são caracterizadas como *Socioscientific lissues* (SSI).

Nessa perspectiva, faz-se relevante adotar recursos didáticos metodológicas com orientação na CTS¹ para o desenvolvimento do saber

¹ A escolha da abordagem CTS está relacionada à necessidade de compreender a interferência da Ciência e da Tecnologia na vida social dos alunos, conforme afirmam Santos, Affonso e Kataoka (2020, p. 422): “hoje o movimento CTS tem influências na educação em aspectos estratégicos de ensino, na participação crítica dos alunos e na articulação das três dimensões:

científico na/da sociedade. Porém, o conhecimento somente acerca da tecnologia não é capaz de desenvolver o conhecimento sociocientífico, ou seja, é preciso que sejam vinculados a esse saber conteúdos de relevância social.

A produção do conhecimento sociocientífico precisa estar associada às repercussões de assuntos atuais, que interferem na sociedade, já que a ausência desse saber apresenta influência no campo da responsabilidade social, ética, tecnológica, enfim, na formação do cidadão completo, aquele capaz de transformar sua realidade. Para Kato, Santos e Silva (2016), a emancipação do cidadão é possível quando ele compreende a relação existente das relações sociais com a ciência, a tecnologia e o ambiente. É nesse momento que o professor assume papel importante para a efetivação desse processo de emancipação dos cidadãos, pois é por meio de suas ações em aula que o aluno será incentivado a desenvolver atitudes que promovam a tomada de decisão e a resolução de problemas.

Sabe-se que os alunos aprendem com aquilo que vivenciam; então, se os professores forem capazes de aplicar conteúdos científicos embasados no contexto social vivido por eles, pode-se afirmar que haverá aprendizagem sociocientífica. É por meio das reflexões e discussões acerca da vivência dos alunos, associadas a temas de relevância social, que eles se tornam capazes de se posicionarem diante de alguma problemática. Segundo Abreu *et al.* (2015), para tal, é importante que haja formação científica para que as pessoas possam desenvolver postura crítica e autônoma, tornando-se capazes de tomar decisões a partir de critérios objetivos e passíveis de defesa.

Dessa maneira, é fundamental que os professores proporcionem situações de aprendizagem capazes de formar cientificamente os alunos, que os conduza para uma postura autônoma, de modo que sejam capazes de tomar decisões balizadas no conhecimento sociocientífico. Para isso, é importante que o professor utilize recursos didáticos que facilitem e tornem processo educativo mais prazeroso, com, por exemplo, o uso dos Objetos Digitais de Aprendizagem (ODA), inseridos em uma Sequência Didática (SD).

Científicas, Tecnológicas e Sociais”. Enquanto isso, a abordagem Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA) busca dar maior ênfase na interferência da Ciência e da Tecnologia nas questões ambientais, ainda de acordo com esses autores, “a abordagem CTSA prioriza a interação entre as dimensões científica, tecnológica, social e ambiental dos problemas vivenciados pela sociedade” (p. 419).

Nesse viés, o tema foi relacionado ao uso de ODA como recurso didático de uma SD no Ensino de Ciências com abordagem CTS, o problema norteador perpassou por **quais as contribuições ao aprendizado de alunos do 7º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública paraense viabilizadas com a utilização de ODA em uma SD no Ensino de Ciências com abordagem CTS?**

Dessa maneira o objetivo geral buscou **analisar as contribuições viabilizadas ao aprendizado de alunos do 7º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública paraense por meio da utilização de ODA em uma SD no Ensino de Ciências com abordagem CTS.**

Especificamente, os objetivos desse estudo foram de: **elaborar uma SD por meio de ODA como espaço interativo de ensino e aprendizagem por intermédio de recursos tecnológicos; aplicar a SD para que o processo educativo seja dinâmico e interativo; propiciar reflexões que construam uma formação científica, autônoma e crítica; avaliar as contribuições da inserção dos ODA em uma SD para o Ensino de Ciências com abordagem CTS; identificar qual a percepção dos alunos quanto a utilização dos ODA na SD.**

A pesquisa assumiu uma abordagem qualitativa por estar mais relacionada a área educacional, a qual se aproximou da pesquisa-ação, pois está baseada na mudança de realidade de um grupo específico, e teve como foco do estudo alunos do 7º ano do Ensino Fundamental de uma Escola Estadual localizada no distrito de Mosqueiro, o qual faz parte da Região Metropolitana de Belém, no Estado do Pará.

Ao considerar que a sociedade está cada vez mais conectada ao mundo tecnológico, e essa realidade não pode ser diferente na área do ensino, levou-se em conta a necessidade do desenvolvimento de uma estratégia metodológica voltada para era da tecnologia. Pois, segundo Bittencourt e Albino (2017), a era da tecnologia e da informação se constitui em uma nova realidade o qual está sendo vivenciada, por alunos, professores e sociedade, modificando o pensamento e a forma de agir de todos. Pois, as tecnologias estão presentes na vida dos alunos, porém é necessário que esses alunos possuam uma direção na hora de utilizá-las, principalmente na área do Ensino de Ciências.

Nesse contexto, o Ensino de Ciências com abordagem CTS, por meio do uso de ODA para o conhecimento sociocientífico, constitui-se em um recurso didático para essa nova realidade. É nessa perspectiva que se busca inserir o uso dos ODA no Ensino de Ciências com enfoque CTS, já que se trata de uma temática de grande relevância social, pois aborda questões importantes em relação à interação sociedade-ambiente-ensino-tecnologia de maneira interativa em sala de aula. Como a TIC já faz parte da vida dos alunos, associa-la ao ensino pode ser um diferencial na prática pedagógica do professor.

Dessa maneira, o uso dos ODA no Ensino de Ciências por CTS pode funcionar como facilitador da aprendizagem, sendo também recurso didático que pode ser utilizado e reutilizado em diferentes momentos, ou seja, conforme os objetivos definidos pelo professor. Segundo Martins (2013), os ODA são materiais produzidos em meio digital de apoio ao professor, que podem ser elaborados para facilitar a compreensão dos conteúdos pelos alunos.

A ideia de associar os ODA às SD para o Ensino de Ciências com enfoque CTS surgiu a partir das necessidades emergentes da pandemia do Covid-19, quando os alunos, escolas e professores tiveram que se adaptar à nova realidade, ao ensino remoto. Partindo desse pressuposto, a utilização do ODA se constitui em um recurso didático que está de acordo com a atual situação da educação, ocorrida após o surgimento da Covid-19, o qual obrigou os professores a adaptarem o ensino a nova realidade. A união entre tecnologia e o processo educativo busca contribuir para o desenvolvimento do conhecimento sociocientífico dos alunos de maneira dinâmica, interativa e divertida. Com isso, vislumbra-se desenvolver uma prática educativa cuja intencionalidade é de utilizar o ODA como recurso didático de uma SD para o Ensino de Ciências com abordagem CTS de maneira a auxiliar e dinamizar o processo educativo na área do Ensino de Ciências com enfoque CTS.

Assim, com o objetivo de descrever a sequência dessa dissertação, a Introdução constituiu-se do primeiro capítulo, como segundo capítulo apresenta-se o Referencial Teórico, que buscou fundamentar o projeto de pesquisa, o qual aborda a importância do Ensino de Ciências por CTS, os aspectos acerca do conhecimento sociocientífico, as implicações da temática na formação dos alunos, a importância da utilização das SD no Ensino de Ciências por CTS como

recurso didático metodológico, as possibilidades do uso dos ODA como recurso didático de ensino e aprendizagem, bem como o estado da arte que evidencia algumas pesquisas dos últimos anos em relação às abordagens desta investigação.

Como terceiro capítulo, foram descritos os Procedimentos Metodológicos, com o planejamento da pesquisa, isto é, o método e as técnicas empregados no desenvolvimento da investigação, constituídos da abordagem metodológica, o contexto da pesquisa contendo *lócus* da investigação, os sujeitos da pesquisa, o componente curricular trabalhado e a execução da SD proposta.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

O referencial teórico que fundamenta esta pesquisa inicia com uma breve reflexão sobre a BNCC e abordagem CTS, o qual aborda a relação entre o que propõe a Base e a abordagem CTS. Na sequência, trata-se sobre o Ensino de Ciências com abordagem CTS, destacando a importância dessa área para o ensino. Em seguida, apresentam-se aspectos acerca do conhecimento sociocientífico, o qual trará um panorama sobre a importância da temática no processo educativo. Por conseguinte, abordam-se as implicações do Ensino de Ciências por CTS na formação dos alunos, isto é, quais as contribuições dessa abordagem para a vida em sociedade.

Pontua-se também a importância da utilização das SD no Ensino de Ciências por CTS como recurso didático metodológico. Ainda, descrevem-se as possibilidades do uso dos ODA e sua utilização como recurso didático de ensino e aprendizagem no Ensino de Ciências. Por fim, traz-se um estudo sobre o estado da arte que traz algumas informações sobre os trabalhos de pesquisas dos últimos anos em relação às abordagens desta investigação.

2.1 A BNCC e sua relação com abordagem CTS

Segundo Cortez e Foscarin Neto (2020), nas últimas décadas, o Ministério da Educação tem publicado diversos documentos para serem utilizados como balizadores da educação, por ser o órgão responsável pelas políticas públicas voltadas à educação. Dentre os quais, tem-se a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), a qual orienta que o Ensino de Ciências proporcione aos alunos a diversidade do conhecimento científico, além de destacar a importância em estudar Ciências:

Ao estudar Ciências, as pessoas aprendem a respeito de si mesmas, da diversidade e dos processos de evolução e manutenção da vida, do mundo material – com os seus recursos naturais, suas transformações e fontes de energia –, do nosso planeta no Sistema Solar e no Universo e da aplicação dos conhecimentos científicos nas várias esferas da vida humana. Essas aprendizagens, entre outras, possibilitam que os

alunos compreendam, expliquem e intervenham no mundo em que vivem (BRASIL, 2018, p. 325).

Nessa perspectiva, pode-se pensar que a BNCC considera que o Ensino de Ciências se apresenta como recurso didático de transformação social, uma vez que o conhecimento do mundo natural se desenvolve nas diferentes esferas da vida do ser humano. Para tanto, segundo Lorenzetti e Delizoicov (2001), a transformação do mundo depende do conhecimento que possuímos a respeito não só da realidade social e política, mas também dos aportes científicos e tecnológicos.

Ademais, a BNCC define que haja desenvolvimento de competências associadas a resolução de problemas da vida cotidiana (BRASIL, 2018), essas competências se relacionam com o que prevê o ensino por CTS de acordo com Aikenhead (1994, *apud* CORTEZ, 2018), esse método de abordagem valoriza a conexão e a integração dos conteúdos a vida cotidiana dos alunos. Além do que, as teorias científicas influenciam a forma como as pessoas refletem sobre as problemáticas e buscam suas soluções, essa influência é considerada de acordo com Mckavanagh e Maher (1982, *apud* SANTOS; MORTIMER, 2000) como o efeito da Ciência sobre a Sociedade. Segundo Bazzo (1998) os estudos CTS visam a compreensão da sociedade, da ciência e das tecnologias, considerando as consequências sociais, políticas, econômicas, éticas, ambientais e culturais que moldam a mudança tecnocientífica de maneira geral.

Uma das competências da BNCC (BRASIL, 2018) prevê o exercício da curiosidade, da investigação, reflexão, crítica, imaginação e criatividade por meio da própria ciência, com objetivo de tornar o aluno capaz de elaborar e testar hipóteses, assim como buscar soluções e resolver problemas, por meio do conhecimento de diferentes áreas. Para Strieder *et al.* (2016), necessita-se não só contextualizar o conhecimento, mas é imprescindível que o aluno seja capaz de compreender, questionar e se posicionar diante de sua realidade, pois o que se busca é a transformação do mundo, com a possibilidade de resolução de problemas que preocupam a sociedade.

O ensino por CTS, no campo da educação, está se consolidando à nova imagem da ciência e da tecnologia na sociedade, pois a ocorrência de programas e materiais baseados nessa abordagem tem se desenvolvido numerosamente (BAZZO, 1998). Esse processo de desenvolvimento contribui para a aplicação

da competência proposta pela BNCC, a qual está relacionada a compreensão, utilização e criação das tecnologias digitais da informação e comunicação, de maneira que contribua para o pensamento crítico, reflexivo e ético das práticas sociais, incluindo as escolas, visando a disseminação da informação, a produção de conhecimento, a resolução de problemas, assim como o exercício do protagonismo seja individual ou coletivo.

Ao desenvolver a formação cidadã do aluno por meio do Ensino de Ciências por CTS, o professor contribui para outra competência proposta pela BNCC, a qual se refere a tomada de decisão pessoal e coletiva de forma autônoma, responsável, flexível, resiliente e determinada, baseando-se nos princípios éticos, democráticos, inclusivos, sustentáveis e solidários (BRASIL, 2018). A partir dos objetivos e competências propostas pela BNCC, observa-se que a mesma apresenta aspectos tanto da perspectiva CTS Norte-Americana, o qual tem como característica a abordagem das consequências da inovação tecnológica na sociedade; quanto na linha CTS Europeia, cuja ênfase está nas consequências sociais ocorridas antes do desenvolvimento científico e tecnológico (GARCIA; CERESO; LÓPEZ, 1996).

Porém, nota-se, que independentemente da linha a qual a BNCC se baseia, esta contempla as consequências tanto da aquisição quanto da falta do conhecimento acerca da ciência e da tecnologia na sociedade, independentemente do tempo e do espaço em que elas ocorreram. Para Bonfim e Guimarães (2015) é importante desenvolver a visão crítica dos alunos desde os anos iniciais do ensino fundamental, pois o professor poderá tratar os temas relativos a Ciência, a Tecnologia e a Sociedade de forma crítica, a partir dos próprios conteúdos escolares. De acordo com a BNCC os alunos ao se aproximarem da conclusão do Ensino Fundamental devem ser capazes de relacionar profundamente a ciência, a natureza, a tecnologia e a sociedade (BRASIL, 2018). Segundo Mujol e Lorenzetti (2016) as pesquisas realizadas sobre a relação CTS favorece o desenvolvimento do conhecimento, das atitudes e habilidade voltadas para o exercício da cidadania.

Portanto, as proposições da BNCC, em seus objetivos e competências, convergem com o que propõe o Ensino de Ciências por CTS, embora se constitua um desafio, tendo em vista que ainda se vive em uma sociedade

desigual, onde algumas escolas possuem recursos suficientes para essa proposição, enquanto outras vivem cotidianamente com a precariedade do/no ensino.

2.2 Um olhar sobre o Ensino de Ciências com abordagem CTS

Inicia-se esta seção apresentando o nível de envolvimento do uso da abordagem CTS, o qual está categorizada conforme citado por Lujan Lopes (1996, *apud* CORTEZ (2018, p. 46), em “Ciências por meio CTS - os conteúdos são subordinados e introduzidos a partir dos temas em CTS”. Assim, o Ensino de Ciências por meio dessa abordagem permite relacionar os conteúdos já propostos aos temas tecnológicos e sociais, favorecendo o conhecimento sociocientífico.

Segundo Souza, Lorenzetti e Aires (2020), é possível aproximar o Ensino de Ciências da realidade dos alunos por meio do Ensino CTS. A partir dessa compreensão, entende-se que Ensinar Ciências com abordagem CTS traz contribuições significativas para o processo educativo exigido pelo mundo contemporâneo. Conforme Geraldo (2020, p. 33), “para mudar o Ensino de Ciências da Natureza é necessário assegurar uma nova concepção do que é educação e de quais são seus objetivos”. Essa concepção pode estar embasada nos pressupostos do Ensino de Ciências por CTS, pois são imprescindíveis para a resolução de problemas e tomada de decisão quando diante de problemas sociais.

Para Souza, Lorenzetti e Aires (2020), ensinar por CTS caracteriza-se pelo ensino do conteúdo científico dentro do contexto tecnológico e social, a partir das experiências diárias vividas pelos alunos. Nesse contexto, busca-se superar o distanciamento existente entre os conteúdos de Ciências Naturais, a tecnologia e a realidade social dos alunos:

As abordagens CTS enfatizam as relações entre o contexto sociocultural dos personagens envolvidos no processo de ensino-aprendizagem e os conceitos científico-tecnológicos, possibilitando discussões sobre a natureza da ciência, a natureza da tecnologia, seus desdobramentos sociais e inter-relações (OLIVEIRA; GUIMARÃES; LORENZETTI, 2015, p. 76).

Ao utilizar o ensino por CTS, o professor permite ao aluno pensar e repensar a importância do conhecimento sobre a ciência, a tecnologia, o social diante de sua realidade individual e coletiva. Para Geraldo (2020), a escolha de temas sociais relevantes constitui a transformação necessária no cenário educacional. De acordo com Domiciano e Lorenzetti (2020) ensinar ciências por CTS é contextualizar o social por meio dos conteúdos e temas relacionados ao cotidiano e ao contexto social em que esse aluno se encontra. A partir dessa linha de pensamento, utilizar essa para ensinar Ciências se torna instrumento capaz de interferir nos problemas enfrentados na/da sociedade:

Importa, assim, que o indivíduo faça o reconhecimento de como opera a ciência em seu cotidiano, desenvolvendo a consciência sobre as transformações atuais do mundo e se posicionando como participante ativo das discussões que permeiam a sociedade (COSTA, 2018, p.15).

Esse reconhecimento só se tornará possível se o aluno possuir um conhecimento que permita seu posicionamento frente às questões científicas, tecnológicas e sociais. Segundo Fernandes e Gouvêa (2019, p. 44), “essas são incorporadas por meio de propostas curriculares, problematizando aspectos que antes não eram discutidos dentro do contexto da ciência e da tecnologia”.

Ao abordar temas do Ensino de Ciências incorporados ao conhecimento científico, tecnológico, social, ambiental e cultural tem maior relevância na formação da cidadania e, conseqüentemente, na tomada de decisão frente aos problemas sociais. Segundo Camargo; Blaszkó; Ujiie, (2015), o Ensino de Ciências tem relevância importante para aprimorar o conhecimento e articular experiências e vivências que envolvem as diferentes áreas. Por essa razão é necessário estimular o aluno a relacionar a Ciência, o cotidiano e outros conhecimentos, em busca de um processo de aprendizagem que melhore seu desempenho e contribua para a construção do conhecimento (COSTA, 2018).

Tal perspectiva está presente na BNCC, que corresponde às demandas do aluno desta época, quando estabelece, em sua terceira competência, que o aluno necessita:

Analisar, compreender e explicar características, fenômenos e processos relativos ao mundo natural, social e tecnológico (incluindo o digital), como também as relações que se estabelecem entre eles, exercitando a curiosidade para fazer perguntas, buscar respostas e

criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das Ciências da Natureza (BRASIL, 2018, p. 324).

Para que a referida competência seja alcançada, acredita-se que se faz necessário promover o Ensino de Ciências com enfoque na abordagem CTS, pois se trata de uma abordagem que não se esgota em si mesma, já que frequentemente a sociedade passa por diferentes problemas, sejam sociais, culturais, ambientais, sejam políticos, tecnológicos e/ou de saúde:

Dessa forma, compreendemos que cabe à escola mostrar a Ciência como algo que colabora com a compreensão do mundo e suas transformações, realizando mediações, discussões e reflexões sobre questões que implicam o desenvolvimento da Ciência, da Tecnologia e da Sociedade (LOPES, 2014, p.11).

Assim, para que o Ensino de Ciências por CTS seja efetivo, considera-se que o professor adote essa metodologia em suas aulas, estimulando os alunos a questionar, refletir, buscar respostas e principalmente tomar decisões que os encaminhem para o conhecimento sociocientífico.

2.3 O conhecimento por meio de temas sociocientíficos

O ensino para o conhecimento sociocientífico tornou-se mais recorrente nos últimos anos, pois, ao abordar temas sociais nas aulas de Ciências, o professor está colaborando não só com a participação ativa dos alunos no processo educativo, mas com o desenvolvimento social. Segundo Fernandes e Gouvêa (2019) abordar questões que envolvem a ciência e a tecnologia impactam grandemente a sociedade. Partindo desse pressuposto, é fundamental que os alunos tenham acesso a temas sociocientíficos, pois permite a oportunidade de posicionamento frente às problemáticas vivenciadas por eles no cotidiano. Diante dessa realidade, é significativo levar para a sala de aula temas sociocientíficos, a fim de favorecer o desenvolvimento de competências e habilidades que auxiliem na tomada de decisão e favoreçam a resolução de problemas:

Cabe à escola mostrar a Ciência como algo que colabora com a compreensão do mundo e suas transformações, realizando mediações, discussões e reflexões sobre questões que implicam o

desenvolvimento da Ciência, da Tecnologia e da Sociedade (LOPES, 2014, p.11).

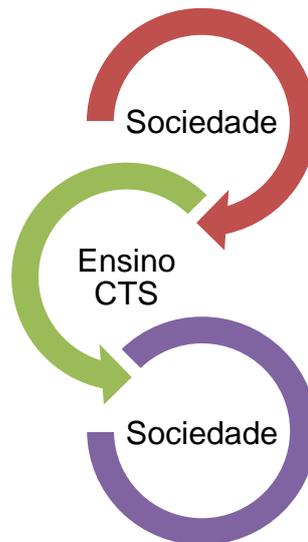
Ou seja, para que a escola consiga mostrar a contribuição da Ciência é importante que ela insira em seu componente curricular de Ciências da Natureza temas sociocientíficos, uma vez que permite aos alunos integrar e refletir quanto aos aspectos sobre o mundo e sua relação com avanços científicos e tecnológicos vivenciados pela sociedade. Segundo Fernandes e Gouvêa (2020), nesta integração, os conteúdos científicos e tecnológicos são reunidos para serem estudados a partir de seus aspectos históricos, éticos, políticos e socioeconômicos.

De acordo com Ratcliffe e Grace (2003), os temas sociocientíficos possuem algumas características como: relacionar-se com a ciência; formar opinião e escolhas; ter extensão local, nacional ou global; envolver discussão que agregue valores e ética; relacionar-se com a vida; associar benefícios, riscos e valores, entre outros aspectos. Por essas razões que o ato de abordar o conhecimento sociocientífico precisa estar balizado nas questões ambientais, sociais, políticas e éticas com enfoque na tecnologia e ciência:

Práticas educativas que promovam a formação para a cidadania possam proporcionar mais oportunidades de engajamento social, tornando a população cada vez mais consciente dos problemas em dimensão global, capacitando-a para exercício da cidadania (FERNANDES; GOUVÊA, 2020, p.3).

Em outras palavras, o conhecimento sociocientífico nasce no social, se desenvolve no contexto escolar por meio do ensino CTS e retorna para o social. Esse processo de desenvolvimento requer uma formação completa, para que haja de fato um engajamento dos alunos tanto no âmbito escolar como no âmbito social, de maneira que possam contribuir para a resoluções dos problemas de maneira crítica e reflexiva. A Figura 1 faz uma relação de como ocorre o processo do ensino sociocientífico.

Figura 1. Processo do conhecimento sociocientífico



Fonte: Da autora (2021).

Para que ocorra o desenvolvimento do conhecimento sociocientífico, lança-se a problemática, discute-se sobre ela e, por fim, associa-se ao conhecimento científico e tecnológico de acordo com a dimensão do problema social. A abordagem dos temas sociocientíficos pode ser realizada de maneira a problematizar conteúdos que consideram os aspectos ambientais, políticos, econômicos, éticos e culturais voltados à ciência e à tecnologia (FERNANDES; GOUVÊA, 2020).

A falta de conhecimento acerca da importância dos aspectos citados se constitui uma realidade, pois ainda se vivencia um ensino descontextualizado, para gerar compromisso individual ou coletivo dos alunos por intermédio do conhecimento sociocientífico os temas precisam possuir significado real em suas vidas. Assim, a escolha dos temas sociocientíficos baseia-se a partir dos conceitos científicos que estão associados a temas de relevância social (FERNANDES; GOUVÊA, 2020).

Ao confrontar o conhecimento acerca da ciência e da tecnologia com o social, pode ocorrer uma aproximação com a abordagem de temas sociocientíficos nas aulas de Ciências. Logo, o mundo em que se vive deixa de ser desconexo com o que se estuda e passa a ser o alvo do conhecimento (GERALDO, 2020). Não se pode deixar de destacar que o conhecimento sociocientífico constitui a quinta competência da BNCC do Brasil,

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 (BRASIL, 2018, p.9).

Em síntese, a utilização e a criação das tecnologias, seja da informação ou da comunicação de maneira reflexiva e crítica contribuem para o conhecimento sociocientífico, além de ser de suma importância ao Ensino de Ciências por CTS, o qual faz parte da orientação curricular que tem balizado a educação brasileira.

2.40 Ensino de Ciências por CTS e as implicações na formação dos alunos

O Ensino de Ciências com abordagem CTS possui alguns aspectos a serem alcançados no processo de ensino e de aprendizagem dos alunos, dentre eles se destacam a formação para cidadania e a Alfabetização Científica (AC), os quais são apresentados neste subtítulo. Para o desenvolvimento do conhecimento acerca das implicações da CTS na formação do aluno, é necessário que ele desenvolva uma visão totalizante do Ensino de Ciências, por meio da sua participação ativa, caso contrário está se desenvolvendo uma formação científica deficitária, de acordo com Maestrelli (2018, p. 35):

O 'aprender das crianças' deve ser direcionado para a participação, pois é na aprendizagem que ocorre a participação no processo de busca de respostas, de encaminhamentos para os problemas que se apresentam na sala de aula, na procura de solução para as situações colocadas pelo professor e na reinterpretação e ressignificação das experiências vividas.

A participação dos alunos na busca das respostas para os problemas abordados exige a reflexão, e essa reflexão que favorece o desenvolvimento da reinterpretação e ressignificação do conhecimento, deixando de ser um processo mecânico. É por essa razão que o Ensino de Ciências necessita levar os alunos à tomada de decisões voltadas para a resolução de problemas enfrentados pela humanidade. Além disso, Cortez e Del Pino (2017), acreditam que é importante permitir aos alunos a vivência ativa e

não passiva, de maneira que a aprendizagem e a interação com os fenômenos e conteúdos sejam voltadas à sua formação cidadã. Atualmente, questões associadas à ciência e à tecnologia e sua importância definidas nas condições da vida humana estão além do âmbito acadêmico e se convertem no foco da sociedade (OLIVEIRA, 2013).

Isso significa, que o Ensino de Ciências por CTS apresenta uma proposta de ensino científico para o social, isto é, para a formação do cidadão completo, pois suas discussões abrangem os mais diversos campos educacionais. Tais discussões trazem implicações importantes na formação dos alunos. Autores como Maestrelli (2018), Oliveira (2013), Auriglietti (2020), Oliveira (2015), Domiciano (2019), Geraldo (2020), destacam que o Ensino com enfoque em CTS está voltado para o exercício da cidadania.

Esse exercício da cidadania está pautado na participação da vida em sociedade, ou seja, com implicações na área da ciência, da tecnologia, da política, da vida civil e social. Não se pode pensar que o Ensino de Ciências tem suas implicações apenas a longo prazo (MAESTRELLI, 2018). Desse modo, para Andrade e Carvalho (2002), busca-se o desenvolvimento de habilidades que contribuam com um pensamento mais crítico, com metodologia mais fundamentada e colaborativa sociopoliticamente:

O aluno pode ainda ampliar sua reflexão sobre os fenômenos que acontecem à sua volta, consequência das discussões durante as quais os alunos, além de exporem suas ideias e dúvidas, aprendem a respeitar as opiniões de seus colegas, e chegam a suas próprias conclusões, tornando-se agentes do seu aprendizado (SANTOS JUNIOR; ALMEIDA, 2020, p.134).

Em outras palavras, o Ensino de Ciências não pode ser balizado apenas em pressupostos conceituais; é preciso que haja o desenvolvimento de valores, habilidades e competências que tornem os alunos capazes de intervir na sociedade na qual estão inseridos. De acordo com Maestrelli (2018) a união desses elementos se constitui um dos objetivos da educação, pois possui um papel importante no desenvolvimento do sujeito. A partir do desenvolvimento dessas habilidades é que se pode considerar o Ensino de Ciências por CTS como uma prática social, estimulando os alunos na tomada de decisão de maneira socialmente responsável. Sendo assim, de acordo com Costa (2018), o aluno precisa ser capaz de contribuir com o desenvolvimento da sociedade. Ou

seja, o enfoque CTS exerce uma força cultural que induz à participação mais ativa de todos os cidadãos, de maneira a contribuir para uma sociedade com qualidade democrática, cujo percurso da mudança e do progresso percorre um modelo híbrido de princípios e ações (MAESTRELLI; LORENZETTI, 2017).

Dessa maneira, poderá haver qualidade na construção e desenvolvimento da sociedade quando o aluno conseguir participar ativamente desse processo, que pode ser construído por meio do ensino CTS. Para Oliveira (2013), a formação do cidadão implica uma educação voltada não só para o conhecimento, mas também para o exercício dos seus direitos, mediante o desenvolvimento da capacidade de julgar e decidir dentro de uma sociedade democrática.

Além disso, segundo Geraldo (2020, p. 36):

Mais cedo ou mais tarde, as aprendizagens das relações sociais em CT poderão auxiliar na melhoria do modo de vida e de saúde, ampliação da consciência ambiental e na construção de noções científicas, auxiliando na percepção de ameaças reais ou imaginárias para a sociedade.

Na percepção do autor supracitado, por mais que seja um desenvolvimento lento e gradual, em algum momento se tornará eficiente e eficaz naquilo que se propõe, que é a busca da melhoria da sociedade por meio da aplicação do conhecimento social baseado na CT. O Ensino de Ciências na perspectiva CTS para a cidadania é a base do conhecimento, em que os alunos são o centro do processo da aprendizagem e a sociedade, o alcance desse conhecimento, isto é, embora o conhecimento se inicie individualmente, ele tem alcance coletivo. Para além disso, a educação, na perspectiva CTS, visa à preparação dos sujeitos para o desempenho da cidadania em uma sociedade democrática (DOMICIANO, 2019).

O Ensino de Ciências por CTS busca relacionar o conhecimento científico e tecnológico com o contexto social vivido pelos alunos. Fourez (1997), propõe que o ensino em Ciências ocorra por meio da AC, definida como a formação cidadã do jovem, o qual se desenvolve pelo Ensino das Ciências Naturais. Para Domiciano e Lorenzetti (2020), o Ensino de Ciências objetiva alfabetizar científica e tecnologicamente os sujeitos, tornando-os capazes de

tomar decisões pautadas no conhecimento das questões trazidas pela abordagem CTS.

No cerne dessa discussão, se insere outra implicação abordada neste subtítulo, que trata da AC desenvolvida no Ensino de Ciências por CTS. Para Chassot (2003), uma maneira de potencializar métodos que privilegiem um ensino mais comprometido é por intermédio da AC. Por sua vez, Costa (2018) também enfatiza essa ideia, pois, essa orientação é baseada na formação científica para a cidadania, permitindo que o aluno participe de discussões, tomando decisões na sociedade com base nos assuntos que voltados para ciência e a tecnologia.

Partindo dessa orientação, a tomada de decisão baseada na compreensão sobre o conhecimento científico depende de como ele é apresentado aos alunos, razão pela qual o Ensino de Ciências se constitui como condutor da AC. Isso, implica dizer que ser alfabetizado cientificamente interfere na tomada de decisão das questões sociais, pois os alunos passam a questionar a relação CTS de acordo com sua realidade. Ser alfabetizado cientificamente não está relacionado com a necessidade de aprender a realizar pesquisa científica, mas em conseguir interpretar o conhecimento científico e conhecer seus efeitos no mundo (COSTA, 2018).

Portanto, neste trabalho de pesquisa dissertativa, entende-se AC como Lorenzetti e Delizoicov (2001), o qual está voltada para o domínio dos conceitos e métodos que incluem a compreensão sobre o que é Ciência. Nessa linha, acrescenta-se pensamento de Oliveira (2015), o qual enfatiza que ao compreender o seu papel no mundo, o cidadão se torna responsável pela sociedade mesmo que seja influenciado pelo contexto científico e tecnológico. É nesse contexto que se insere o Ensino de Ciências por CTS, como estratégia de divulgação, aquisição e implementação do conhecimento científico dos alunos, de acordo com García Palacios *et al.* (2003, p.142):

Nesse sentido, o objetivo de educação em CTS no âmbito educativo e de formação pública é a alfabetização para propiciar a formação de amplos segmentos sociais de acordo com a nova imagem da ciência e da tecnologia que emerge ao ter em conta seu contexto social.

O objetivo do ensino por CTS é alfabetizar para a atuação nos diversos segmentos da sociedade e não somente na área educacional, pois permite a

ampliação da imagem sobre a associação entre o social, o científico e o tecnológico. Abordar o componente curricular de Ciências, pautados na Tecnologia e na Sociedade, motiva os alunos à busca de informações relevantes para o seu meio social. Para Souza, Lorenzetti e Aires (2020), a alfabetização científica e tecnológica permite a leitura de mundo, deixando o sujeito de ser objeto de aprendizagem e se tornado sujeito capaz de atuar historicamente no contexto que está inserido socialmente. Segundo Richetti (2018), a AC apresenta algumas finalidades, são elas: prática, cívica, cultural e econômica ou profissional representados no Quadro 1.

Quadro 1. Finalidades da AC

FINALIDADES DA AC	
Prática	Temas ou exemplos que permitem a interpretação baseada em conhecimentos científicos e técnicos, como o funcionamento de artefatos tecnológicos, a ação de produtos e a explicação de fenômenos naturais.
Cívica	Temas que subsidiem o aluno para tomar alguma decisão, visando sua participação mais efetiva na sociedade.
Cultural	Aspectos relacionados à natureza e ao desenvolvimento da ciência e da tecnologia, como histórias e curiosidades.
Econômica ou profissional	Temas e exemplos que mostrem como os conhecimentos científicos são utilizados, suas finalidades econômicas e/ou formação de profissionais

Fonte: Adaptado pela autora com base em Richetti (2018, p.313).

Independente da finalidade que se busca alcançar, para Lopes (2014) é necessário potencializar as modificações com trajetória na AC, visando privilegiar uma educação comprometida com a linguagem do mundo e com o desenvolvimento de aprendizagens científicas. Essa abordagem tem a concordância de Richetti (2018, p. 305):

Nessa perspectiva, a alfabetização científica contribuirá para a formação de cidadãos que tenham condições de utilizar a ciência e a tecnologia em benefício próprio, da sociedade e do ambiente, abandonando a condição de mero espectador, para desenvolver e compreender os processos envolvidos.

Portanto, o Ensino de Ciências com abordagem CTS, além de alfabetizar cientificamente, permite também formar para a cidadania, tornando o aluno capaz de desempenhar suas funções na sociedade de maneira contextualizada.

2.5O uso de SD no Ensino de Ciências com abordagem CTS

A área de estudo no campo de CTS tem crescido nos últimos anos no campo do ensino e a busca por metodologias que aprimorem a práxis pedagógica dos professores tem se intensificado, haja vista o desenvolvimento tecnológico pelo qual se tem passado. Essa afirmativa é corroborada por Silva (2014), o qual diz que o processo de globalização aumentou os estudos na área do ensino por CTS no Brasil. Dessa maneira, o ensino tradicional, aquele voltado às aulas expositivas, acaba perdendo lugar nas aulas de Ciências, pois a abordagem CTS foca na resolução de problemas e tomada de decisão de maneira ativa por parte do aluno. No entendimento de Roehrig e Camargo (2013), no Ensino de Ciências convencional não são levados em consideração os fatores externos e nem colocado em pauta o contexto social e político. Além do que, segundo Cortez e Del Pino (2017), não há o que se questionar quanto a necessidade reconsiderar a execução de atividades educacionais na educação básica.

Por essa razão que se busca o desenvolvimento do Ensino de Ciências com o enfoque CTS por meio da utilização de SD, visando à construção de conhecimentos sociocientíficos de maneira dinâmica e interativa, o que contrapõe o Ensino de Ciências convencional, para Reis (2013, p. 5):

Logo, as palestras dos professores perdem protagonismo e são substituídas por pesquisas concebidas e realizadas pelos próprios alunos, por atividades de discussão focadas na identificação de soluções para os problemas e na tomada de decisões e por iniciativas de ativismo baseadas nos resultados das pesquisas realizadas pelos alunos.

Dessa maneira, permite-se aos alunos a realização de sua própria pesquisa voltada para resolução de problemas tem como resultado a formação de cidadãos capazes de contribuir para o enfrentamento dos problemas sociais existentes, tanto políticos, econômicos, culturais, como sociais e ambientais. Porém, de acordo com Samagaia e Peduzzi (2004), essa ação dos alunos nas atividades necessita que seja mantida ao longo do processo, otimizando os resultados.

Segundo Richetti (2018), o êxito da AC depende de como ensinar e quais os recursos didáticos utilizados, sendo que esses fatores dependem do preparo

do professor. Nesse pressuposto, o uso de SD no Ensino de Ciências com abordagem CTS busca problematizar assuntos articulados, a fim de alcançar objetivos educacionais bem definidos, tais como a AC e a formação para cidadania. De acordo com Zabala (1998), SD possui objetivos, início e fim, de maneira ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que são de conhecimento tanto dos professores como dos alunos. Para Araújo (2013), a SD é a organização dos núcleos temáticos e procedimentos das atividades proposta pelo professor.

Seguindo essa linha de pensamento, considera-se que na escola a SD age como uma ponte entre as disciplinas, além de ser um instrumento importante de socialização tanto do conhecimento escolar, como da sociedade que a rodeia (GUIMARÃES; GIODAN, 2011). Razão pela qual o professor precisa promover uma prática que gere reflexão e ação por parte dos alunos, não se ater apenas às aulas expositivas, mas sobretudo permitir os alunos a participarem da construção de seu conhecimento. Segundo Cabral (2017, p.10):

O discurso do professor associado aos instrumentos de apoio utilizados em sala de aula precisa ser traduzido pelos Alunos como algo revestido de inteligibilidade relacional como talvez as peças de um quebra-cabeça que devidamente articuladas revela um 'todo' com sentido e significado.

Porém, para o desenvolvimento dessa inteligibilidade é relevante que o professor promova atividades criativas, que sejam capazes de transformar a sala de aula em um espaço atrativo e dinâmico. O professor necessita romper os limites de sua prática pedagógica, como acontece quando ele se utiliza de SD, pois esse é o empréstimo de um modelo que é utilizado na área da linguagem e para isso exige adaptações por parte do professor:

Um 'empréstimo' desses modelos requer adaptações, (re)formulações com fins da adequação às demandas específicas da disciplina para onde vai migrar. Essas adaptações acabam gerando um fenômeno polissêmico em torno desses modelos que, por sua vez, criam novos contornos estruturais e significados (MOUL; SILVA, 2017, p.10).

Isso significa que compete ao professor a incansável missão de promover um ensino articulado, com objetivos bem definidos, por intermédio de metodologias alternativas que possibilitem aos alunos a reconstrução de conceitos, a autonomia para resolução de problemas e o desenvolvimento da

reflexão crítica sobre o conteúdo proposto. Metodologias que sugerem a participação mais reflexiva e ativas de quem está sujeito ao aprendizado contribui para o afastamento do modelo tradicional de ensino, aquele que é baseado na exposição e memorização (COSTA; CABRAL, 2019).

Assim, sugere-se que uma metodologia que poderá romper com esse ensino expositivo que visa a memorização é por meio da utilização de SD com enfoque CTS no Ensino de Ciências, pois implica uma nova maneira de ensinar, o qual além de valorizar o conhecimento científico, o professor também se considera os conhecimentos prévios de seus alunos e os reorganiza caso seja necessário, conduzindo-os ao conhecimento sociocientífico:

As SD podem ser uma excelente ferramenta para romper com algumas barreiras que caracterizam o ensino dito tradicional, a exemplo das aulas monótonas, majoritariamente orais, baseadas unicamente na memorização de conceitos e fórmulas (SANTOS; PRUDÊNCIO, 2020, p. 578).

A SD se constitui de um recuso didático capaz de romper com essa barreira, tornando as aulas mais prazerosas. Para Santos Júnior e Almeida (2020), as SD utilizadas pelos professores como recurso didático facilita a aprendizagem dos alunos, pois transpassam o processo de reflexão e mediação. É importante destacar que a SD não é um instrumento utilizado apenas em conceitos superficiais, mas busca aprofundamento do tema e o desenvolvimento de competências e habilidades que possibilitem o melhor entendimento do que está sendo aprendido. Uma SD é constituída por diversas atividades realizadas pelo aluno e mediadas pelo professor por meio de um encadeamento de indagações, atitudes, procedimentos e ações (KOBASHIGAWA *et al.*, 2008). Além disso, constitui-se de um instrumento que permite uso de diferentes intervenções, elaboradas passo a passo para que seja possível atingir os objetivos alcançados:

Esse conjunto de intervenções “passo a passo” dirigido pelo professor com a finalidade de atingir objetivos de aprendizagem sugere a ideia dos elos conectados de uma corrente. Cada elo posterior está devidamente articulado aos elos anteriores e permite outras articulações com elos subsequentes (CABRAL, 2017, p.33).

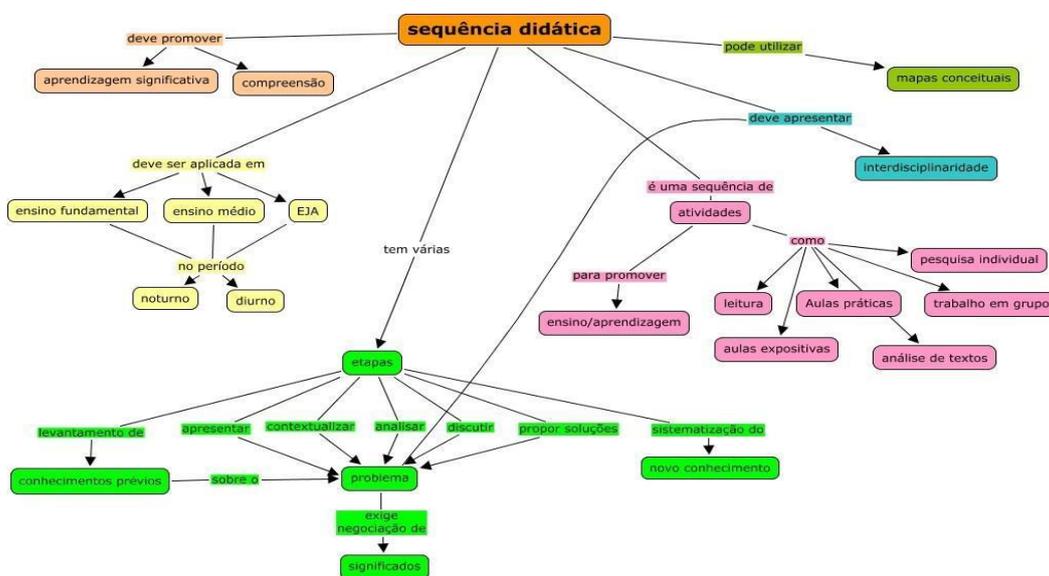
Tais intervenções realizadas pelos professores precisam possuir uma intencionalidade, um objetivo bem definido, pois a simples utilização dos recursos didáticos não garante o sucesso dos processos de ensino e

aprendizagem. A SD no Ensino de Ciências com abordagem CTS exige do professor o conhecimento de diferentes recursos didáticos voltadas para o uso das tecnologias, já que permitem a utilização de diferentes métodos de ensino, evitando, assim, o esgotamento de sua prática:

[...] introduzir nas diferentes formas de intervenção aquelas atividades que possibilitem uma melhora de nossa atuação nas aulas, como resultado de um conhecimento mais profundo das variáveis que intervêm e do papel que cada uma delas tem no processo de aprendizagem dos meninos e meninas (ZABALA, 1998, p.54).

Ao introduzir diferentes formas de intervenção nas atividades em sala de aula, o professor demonstra interesse em melhorar sua atuação em sala de aula, pois permite o aprofundamento tanto das temáticas como da utilização de diferentes recursos didáticos. E uma SD é composta por atividades que visam ao crescente aprofundamento da temática abordada, permitindo ao aluno trabalhar temas por meio de diferentes recursos didáticos, como experimentos, pesquisas, trabalhos de campo etc. (KOBASHIGAWA *et al.*, 2008). A Figura 2 apresenta o mapa conceitual sobre o desenvolvimento, estratégias e etapas de uma SD.

Figura 2. Mapa Conceitual da Sequência Didática



Fonte: CMPAS² (2010, figura digital).

² Extraído do Blog Ateliê de Educadores: disponível em: <http://atelierdeducadores.blogspot.com/2010/12/sequencias-didaticas.html>. Acesso em: 5 de maio 2021.

Considera-se que o ambiente gerado pelo uso da SD no Ensino de Ciências com abordagem CTS é um processo importante para o desenvolvimento de diferentes recursos didáticos para o ensino. Para Cabral (2017), essa intervenção de ensino permite um ambiente com maior envolvimento dos alunos com o professor. Acrescente-se que, uma SD com enfoque CTS conduz a refletir sobre a dimensão dos conhecimentos abordados, favorecendo a problematização de questões sociais (SILVA, 2014).

Tal reflexão sobre os conhecimentos abordados na utilização das SD por meio do enfoque CTS favorece compreensão tanto do recurso didático utilizado quanto do conteúdo abordado, permitindo o desenvolvimento sociocientífico dos alunos. Para Santos e Prudêncio (2020), uma SD considera todos os envolvidos no processo, visando à promoção da reflexão, avaliação e readaptação constantemente, razão pela qual exige do professor uma maior estruturação e orientação para sua execução. Ressalta-se que o uso da SD no Ensino de Ciências por CTS não tem como foco somente o aluno, mas serve também para reflexão da prática do professor, buscando a diversificação na sua *práxis* pedagógica:

Portanto, fica evidente a importância da utilização de outros recursos didáticos tais como: os audiovisuais, as ferramentas computacionais, as práticas no laboratório e na sala de aula, as atividades externas, os trabalhos em dupla ou grupo, as discussões em sala, entre outras. Esses recursos ou atividades devem ser frequentes e de modo a persuadir o aluno ao conhecimento científico, alimentando, assim, a vontade de aprender mais e melhor, sem fugir do seu cotidiano (SANTOS JÚNIOR; ALMEIDA, 2020, p.133).

Essa variedade de recursos didáticos como alternativa da SD no Ensino de Ciências com enfoque CTS se contrapõe à aula expositiva e motiva alunos e professores permitindo a aproximação dos conteúdos com a realidade, além de possibilitar a inserção de novos recursos didáticos que irão reestruturar o ensino de maneira dinâmica e significativa.

A partir do exposto, a proposição do Ensino de Ciências por CTS deste pesquisa, baseia-se nas categorias citadas por Aikenhead (1994, *apud* CORTEZ, 2018), que consiste na Contextualização por meio da conexão e integração dos conteúdos de Ciências à vida cotidiana dos alunos; na Tomada

de decisões que visa desenvolver no aluno a capacidade de tomar decisões bem como responsabilidade social; o Currículo orientado no aluno pois este não é considerado como cientista, mas como cidadão e por fim na Formação crítica para o exercício da cidadania o qual trabalha as questões sociais, históricas e culturais, e não somente os conceitos ensinados pelos conteúdos de Ciências, favorecendo assim o desenvolvimento de atitudes e valores éticos e morais.

2.6O uso de Objetos Digitais de Aprendizagem

O avanço tecnológico que permeia a sociedade tem exigido dos professores novas estratégias metodológicas de ensino, já que se trata de uma ferramenta que faz parte da realidade dos alunos nos dias atuais. Para Silva (2016) os ODA associados ao desenvolvimento tecnológico são importantes para utilização de novas práticas pedagógicas, segundo Alexandre (2017), um recuso a ser considerado é o ODA que se constituem como aliado importante quando associado a prática pedagógica. Dessa maneira, a incorporação do ODA ao campo educacional se constitui em uma estratégia didática capaz de contemplar a associação entre o Ensino de Ciências com abordagem CTS, já que este contempla a utilização de recursos didáticos voltados para o campo da tecnologia, do ensino e da aprendizagem.

Embora não haja um consenso quanto ao conceito de ODA, para Martins e Basso (2018), são um conteúdo em formato digital, que podem ser utilizados na presença do professor ou sem ela, para Alexandre (2017), são recursos em formato digital que auxiliam o processo de ensino, segundo Valentini e Bisol (2018), o ODA possui um conceito amplo, o que permite a criação e utilização em diferentes formas. Independente do conceito, para os alunos, o uso dessa prática pedagógica no ensino possibilita o desenvolvimento de uma aula mais atrativa e diferenciada, gerando motivação para o aprendizado. De acordo com Martins (2013), o uso de ODA na área da Ciências pode ser um fator a mais no desenvolvimento da metodologia já utilizada, pois permitirá que os conceitos e fenômenos sejam melhor compreendidos.

Ou seja, ao utilizar o ODA para trabalhar o componente curricular de Ciências, o professor poderá produzir material específico que contemple sua

intencionalidade e ao desenvolver uma aula que pode ser utilizada dentro ou fora de sala de aula. Pois, de acordo com Bottentuit Junior; Wunsch; Coutinho (2019) alguns aplicativos possuem desenhos específicos, sendo voltados para áreas, conteúdos ou disciplinas específicas, enquanto outros podem realizar adaptações dependendo do contexto. Isto é, dependendo do tipo de ODA que o professor produz e do contexto em que será utilizado, ele pode disponibilizá-lo para acesso individual ou coletivo, além de o aluno ter a liberdade de acessar em qualquer hora ou de qualquer local, permitindo maior autonomia dos alunos. Além disso, segundo Pereira (2021) utilizar ferramentas tecnológicas, permite o compartilhamento de ideias e a construção do aprendizado de maneira coletiva entre os alunos. Nesse sentido, segundo Silva (2016), a interdisciplinaridade e as diferentes formas de aprendizagem podem ser desenvolvidas a partir da possibilidade de adaptação ODA em diferentes situações.

Por sua vez, Alexandre e Tezani (2018) salientam que a possibilidade de flexibilização curricular e avaliativa dos ODA vinculada a outros instrumentos contribui para prática pedagógica. Tal recurso didático constitui uma estratégia metodológica com diferentes repositórios pedagógicos que podem ser utilizados pelo professor, permitindo uma avaliação prática do seu uso. Para Martins (2013), o Ensino de Ciências desenvolvido por meio dos ODA permite utilizar diferentes recursos, tais como esquemas, sínteses, animações e atividades auto avaliativas. Além do que, eles possuem algumas características que permitem a utilização dos diferentes recursos citados, como: acessibilidade que está relacionada a identificação e padronização; interoperabilidade o qual se refere as diferentes plataformas e sistemas que serão operados; portabilidade que permite sua movimentação e arquivamento em diferentes ambientes; e durabilidade pois permanecem intactos mesmo que passem por atualizações (SILVA, 2016).

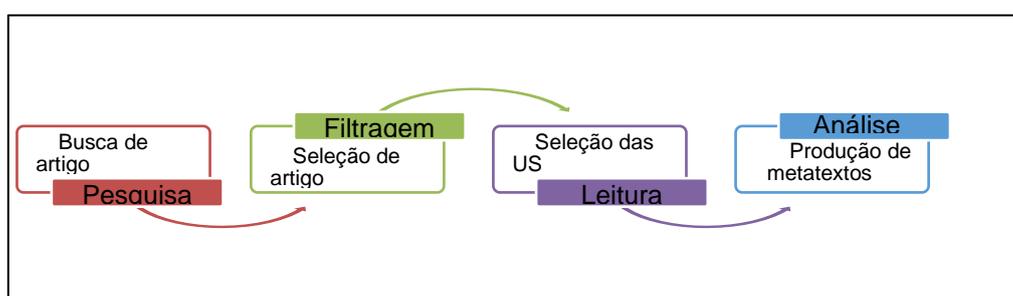
Dessa maneira, a possibilidade de utilização de ODA em diferentes plataformas permite a ampliação do campo de atuação do professor, além de aumentar o uso de diferentes recursos didáticos que podem despertar maior interesse por parte dos alunos. Portanto, adaptar a tecnologia aos processos de ensino e aprendizagem pode trazer benefícios em prol da educação, visto que estes recursos estão a cada dia ganhando mais espaço na sociedade.

2.7 O estado da arte

O objetivo deste subtítulo foi de identificar os trabalhos pertinentes ao campo do Ensino de Ciências com enfoque CTS, realizaram-se consultas no portal de Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), no período que compreende novembro de 2000 (ano de criação do portal) até março de 2021. Para o levantamento dos dados foram necessárias quatro etapas: inicialmente, realizou-se a pesquisa pela temática no portal Periódicos CAPES, em seguida, como segundo momento, realizou-se a filtragem nos textos, títulos e palavras-chaves dos artigos escritos em língua portuguesa que continham os descritores Ensino de Ciências AND CTS, Ensino Fundamental AND CTS e Ensino Fundamental II AND CTS.

No terceiro momento, foi realizada leitura dos artigos, objetivando encontrar Unidades de Significado (US) que fizessem referência ao Ensino de Ciências a partir da CTS, e pôr fim a identificação de categorias dentro da temática por intermédio da análise textual discursiva (ATD), com base em Moraes e Galiuzzi (2011). A Figura 3 traz o detalhamento das etapas da pesquisa.

Figura 3. Passo a passo da pesquisa



Fonte: Da autora (2021).

As US foram escolhidas tendo em vista os objetivos descritos em cada artigo selecionado, onde, foi possível agrupá-las em três categorias (emergentes), a saber: Formação de professores de Ciências em CTS, Análise de livro didático com abordagem CTS e Abordagem CTS no ensino de Ciências. Tais categorias permitiram identificar as problemáticas na formação dos professores, os fatores que limitam a abordagem CTS no Ensino de Ciências e

os principais recursos didáticos metodológicos utilizados no Ensino de Ciências com abordagem CTS.

2.7.1 Formação de professores e CTS

Uma vez que o enfoque CTS se consolidou no Ensino de Ciências, houve a necessidade de mudança epistemológica na concepção dos professores que atuam na área. Dessa maneira, alguns estudos buscaram refletir sobre a ação formativa de professores de Ciências com enfoque CTS de maneira a contribuir com o conhecimento acerca da temática, favorecendo, assim, a compreensão dos professores nesse campo de conhecimento. Segundo o levantamento feito nos trabalhos publicados, seus autores chamam a atenção para a necessidade de reflexões nas abordagens metodológicas dos professores à luz da temática, haja vista que o Ensino de Ciências ainda é pautado no modelo tradicional, isto é fragmentado, superficial e descontextualizado. O Quadro 2 apresenta os principais problemas destacados nas pesquisas avaliadas.

Quadro 2. Problemática na formação de professores

DIFICULDADES ENCONTRADAS NA FORMAÇÃO PROFESSOR
Ausência de formação
Desconhecimento ou concepções distorcidas da temática
Falta de domínio dos conteúdos
Resistência das instituições de ensino na abordagem CTS
Dificuldade em relacionar teoria e prática
Necessidade de renovação curricular.

Fonte: Da autora (2021).

Para que haja a efetivação do ensino sociocientífico, é necessário que o professor se sinta preparado para ensinar Ciências com enfoque CTS, segundo Fabri e Silveira (2020), consideram um diferencial importante quando o professor muda sua prática para o enfoque CTS torna-o efetivo. Ensinar Ciência por CTS poderá ser efetivado a partir do momento em que os professores sejam capazes de desenvolverem habilidades formativas na área. Souza e Chapani (2015) destacam algumas habilidades formativas que se desenvolvem pelos professores de Ciências, tal como a seleção e criação alternativa de material,

realização de atividades experimentais, relacionar teoria e prática, desenvolver os conteúdos por meio do ambiente natural e possuir percepção crítica ao analisar os materiais didáticos disponíveis para o Ensino de Ciências.

Precisa-se oferecer aos professores meios que facilitem o alcance das habilidades formativas em CTS. Para Binatto, Chapani e Duarte (2015), é favorável enraizar a compreensão sobre a CT associada aos valores e interesses como produto cultural e fruto da interação humana. Contudo, o conhecimento da temática não se constitui em compromisso exclusivo do professor, mas também do Sistema de Ensino, por se tratar de uma abordagem com enfoque social. A partir da busca pela inserção social e preparação de cidadãos, a escola desempenha um papel importantíssimo (BINATTO; CHAPANI; DUARTE, 2015). O Sistema de Ensino também faz parte da construção desse conhecimento, é como se tratasse de uma engrenagem, a qual só funciona se houver o comprometimento de todos, como mostra a Figura 4.

Figura 4. Funcionamento do Enfoque CTS



Fonte: Da autora, (2021).

O papel dos Sistemas de Ensino é o de oferecer aos professores a formação continuada (FC) na área, para que os professores alcancem o conhecimento necessário para a abordagem CTS no Ensino de Ciências. Contudo, de acordo com Souza e Chapani (2015) é importante que o professor seja conhecedor das novas proposições do Ensino de Ciências, e que ele

desenvolva a capacidade de contextualização do conhecimento científico, de maneira a compreender que a ciência está relacionada de maneira direta a tecnologia e a sociedade, contemplando um ensino pautado no cotidiano e nas situações problemas baseadas no contexto em que os alunos estão inseridos, favorecendo assim a sua formação crítica, autônoma e participativa.

Os autores destacam ainda, que a formação continuada é um importante recurso didático para o desenvolvimento de habilidades e competências voltadas para o Ensino de Ciências com abordagem CTS, pois ajuda na promoção da mudança das práticas pedagógicas dos professores. Para Tenreiro-Vieira e Vieira (2005), ao assumir a necessidade de mudança, necessita-se colaborar com o professor ajudando-o a reconhecer que a mudança é possível, além de formar uma inovação coerente de acordo com a representação pretendida.

Ao considerar que os professores são capazes de identificar, interpretar e solucionar os problemas educativos, é preciso voltar os olhares para a formação desses profissionais, direcionada à inovação e investigação: “Essa necessidade de oferecer e dar continuidade à Formação Continuada é imprescindível [...] na esfera municipal, estadual e particular” (SILVEIRA; FABRI, 2020, p.182). Portanto, a formação dos professores se constitui em um recurso didático de construção e produção de conhecimento, contribuindo para a reflexão de sua prática pedagógica.

2.7.2 Análise de livro didático de Ciências e CTS

A partir do levantamento realizado, constatou-se que existem alguns fatores nos Livros Didáticos (LD) que limitam a abordagem CTS no Ensino de Ciências. No Quadro 3 estão listados os principais aspectos que limitam a possibilidade de abordagem CTS no Ensino de Ciências por meio do LD.

Quadro 3. Fatores limitantes da abordagem CTS no Ensino de Ciências

FATORES QUE LIMITAM A ABORDAGEM CTS NO ENSINO DE CIÊNCIAS
Ausência da proposta de desenvolvimento de projetos
Falta de criticidade no conteúdo
Conteúdos sintetizados
Ausência de conexão com o contexto social ou insuficiente
Escassez na produção de acadêmica sobre o assunto

Fonte: Da autora (2021).

O Ensino de Ciências tem sido pautado na necessidade de trabalhar com os alunos temas de relevância social. Para tanto, é importante que os recursos pedagógicos utilizados pelos professores acompanhem essa evolução que vem ocorrendo no Ensino de Ciências, e os LD ainda são os recursos didáticos mais utilizadas para esse fim. É nessa perspectiva que os LD constituem um importante recurso pedagógico para os professores, pois auxiliam na formação social e intelectual dos seus alunos. Segundo Penha e Maciel (2019), independentemente de como será utilizado os LD, eles são essências no meio escolar. Sabe-se que há um consenso na legislação de que é necessário desenvolver um ensino voltado para resolução de problemas, como bem destaca a BNCC na sua segunda competência:

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 (BRASIL, 2018, p.9).

Assim, para o desenvolvimento da curiosidade intelectual dos alunos é importante que os materiais didáticos disponibilizados para os educadores também se adaptem a essas competências. De acordo com Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011), a utilização do livro didático ainda prevalece como principal recurso utilizado pelo professor em sala de aula. A ausência do enfoque CTS nos LD, principalmente os de Ciências, acaba por contribuir na pouca divulgação dessa metodologia de ensino, tanto para professores como para alunos, fator esse que tem influência direta na sociedade. Viecheneski, Silveira e Carletto (2018) destacam pontos importantes sobre o LD: um é pelo fato de ser o material de apoio disponível e/ou por se tratar de um produto cultural que

veicula tanto o conteúdo científico como o entendimento deste e do processo educativo.

Ou seja, os LD não estão voltados exclusivamente nem para aluno, nem para professor, mas são um recurso didático de ensino e aprendizagem voltada para o social. Segundo Penha e Maciel (2019), para os professores, especialistas, pais, entre outros, o LD no Ensino de Ciências ainda é um objeto de grande relevância. Nesse sentido, considera-se que a abordagem CTS no LD de Ciências é um recurso didático capaz de influenciar toda uma sociedade, pois leva a discussões de problemas de grande relevância social. O Ensino de Ciências sobre o enfoque CTS está no centro do desenvolvimento social, e professores, alunos, ensino e sociedade são responsáveis pela efetivação desse aperfeiçoamento. Se o que se almeja é a formação de cidadãos críticos, conhecedores das problemáticas sociais, capazes de atuar no campo da CTS, é primordial que os instrumentos utilizados para esse fim sejam embasados em conteúdo que subsidiem esse aporte teórico.

Portanto, embora os LD tenham contribuído pouco para a divulgação e/ou abordagem CTS no Ensino de Ciências e em alguns momentos os professores consigam adaptar sua metodologia para esse fim, é imprescindível que professores incluam dimensões além daquelas conceituais, como as dimensões atitudinais, possibilitando o desenvolvimento de habilidades e atitudes científicas. Essas dimensões irão contribuir tanto para a formação do cidadão quanto para a mudança nas práticas pedagógicas dos professores, favorecendo, assim, o ensino sociocientífico.

2.7.3 Abordagem CTS no ensino de Ciências

As pesquisas realizadas no campo da abordagem CTS no Ensino de Ciências tiveram como objetivo o desenvolvimento da AC por intermédio da problematização de temas de relevância social. Os autores dos trabalhos buscaram explorar o uso de diferentes recursos didáticos metodológicas para o Ensino de Ciências com abordagem CTS, os quais estão listados no Quadro 4.

Quadro 4. Principais recursos didáticos metodológicos

RECURSOS DIDÁTICOS PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS COM ABORDAGEM CTS
Uso de música
Desenvolvimento de projetos
Produção de módulos didático
Utilização de tema geradores
Problemática local
Eixos temáticos
Relação conhecimento científico e tradicional

Fonte: Da autora (2021).

Os recursos didáticos possuíam o mesmo objetivo, que foi a construção do conhecimento sociocientífico contextualizado, de maneira a envolver ativamente o aluno nas atividades propostas. O Ensino de Ciências sob o enfoque CTS passou a ter mais notoriedade após o agravamento dos problemas ambientais. De acordo com Santos (2011), durante as discussões sobre CTS, assuntos relacionados às questões ambientais também estavam presentes. Como a problemática estava/está diretamente vinculada ao social, foi importante incorporá-la aos sistemas de ensino, isto é, trazer a temática para dentro de sala de aula. Uma vez incorporada ao campo educacional, houve a necessidade de garantir que a temática fosse de fato abordada por todas as Instituições de Ensino, e é nesse momento que os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) propõem que o Ensino de Ciências Naturais fosse trabalhado sob o enfoque das relações entre CTS (BRASIL, 1998).

Atualmente, a BNCC orienta que o ensino precisa se desenvolver de maneira a alcançar as dez competências gerais que preparam o aluno para participar ativamente da resolução de problemas sociais (BRASIL, 2018). Uma das competências da BNCC refere que o aluno necessita ser capaz de:

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 (BRASIL, 2018, p.9).

Para que a referida competência seja desenvolvida nos alunos, considera-se importante modificar, ou pelo menos, utilizar recursos didáticos que auxiliem nesse desenvolvimento, como o Ensino de Ciências por CTS. Para Andrade e Carvalho (2002), a investigação desenvolvida pelos alunos tomou o

lugar da antiga metodologia de transmissão de conteúdo. É importante ressaltar que o Ensino de Ciências ainda vem passando por inúmeros desafios sobre a forte influência da sociedade. A partir desse contexto, o professor precisa desenvolver uma nova postura metodológica que seja vinculada às atuais transformações ocorridas no mundo.

Essa nova postura tem como centralidade o aluno, sendo nele que incidirá todo o processo educativo, para que seja possível a formação de cidadãos preparados para a tomada de decisão frente a uma problemática. Segundo Freitas *et al.* (2018), é importante que a educação permita aos alunos interferir com qualidade na realidade que estão inseridos, contribuindo assim de forma relevante na sociedade. O Ensino de Ciências por CTS tem o objetivo de colocar os alunos em contato com problemas sociais, a fim de estimular o pensamento sociocientífico para o desenvolvimento da capacidade de resolução de problemas.

Para que o objetivo do ensino por CTS seja alcançado, é necessário que ele se desenvolva de forma contextualizada com temas atuais e relevantes, conforme Peres e Yamaguchi (2020), uma vez que conteúdos fragmentados e descontextualizados, sem relação com o cotidiano dos alunos, reproduz o aprendizado mecanizado, minimizando a formação crítica e participativa dos cidadãos. Autores como Andrade e Carvalho (2002), Dias, Araújo e Messeder (2020), Silveira e Fabri (2020), Fonseca e Franco (2020), Abreu *et al.* (2015), Freitas *et al.* (2018), Mundim e Santos (2012), Peres e Yamaguchi (2020), Richetti (2018), Roehrig e Camargo (2013), Samagaia e Peduzzi (2004), Siqueira-Batista *et al.* (2010) e Teixeira e Sutil (2016), Mujol e Lorenzetti (2016) destacam a necessidade da abordagem de temas atuais para o Ensino de Ciências com o enfoque CTS.

Desse modo, o professor necessita criar situações de aprendizagem que estabeleçam a conexão entre o conhecimento científico e situações cotidianas dos seus alunos, pois essa abordagem possibilita o desenvolvimento da construção eficiente e eficaz do conhecimento sociocientífico. Segundo Andrade e Carvalho (2002, p.169), "pode-se notar que a CTS se tornou uma importante tendência no Ensino de Ciências, podendo ser entendida como uma nova ênfase curricular". Tal enfoque, além de tornar as aulas dinâmicas e participativas,

permite a formação de cidadãos preparados para a atuação no campo sociocientífico. Dessa maneira, a educação consegue cumprir sua função social por meio da formação de cidadãos preparados para a tomada de decisões relacionadas aos problemas cotidianos (FREITAS *et al.*, 2018).

Portanto, as pesquisas na área do Ensino de Ciências com enfoque CTS demonstraram ser eficientes quanto ao envolvimento ativo dos alunos quando abordados temas atuais, tornando possível incorporar em sala de aula as dimensões que relacionam CTS.

2.7.4 Reflexão sobre o estado da arte

Embora o ensino por CTS seja um enfoque que tenha surgido no período de 1950-1960, ainda necessita ser mais explorado e abordado na área do Ensino de Ciências no país. As problemáticas que envolvem a “formação de professores” e “análise de livros didáticos” têm influência direta na abordagem CTS no Ensino de Ciências, pois esses indicativos demonstram a necessidade de repensar as metodologias utilizadas em sala de aula e o papel da escola diante da construção de cidadãos comprometidos com o conhecimento sociocientífico.

O Ensino de Ciências com enfoque CTS se configura em uma prática promissora – pois permite a abordagem de temas de relevância social –, a resolução de problemas, o confronto de ideias, a análise crítica da realidade e a elaboração de novas proposições ainda são deficitários. Portanto, é essencial maior divulgação à luz da temática minimizando o distanciamento entre conhecimento científico, tecnológico e social, bem como o impacto na vida dos cidadãos.

As pesquisas realizadas sobre a associação entre a utilização dos ODA em uma SD no Ensino de Ciências por CTS apresentaram lacunas, pois não foram encontrados artigos que fizessem essa associação, demonstrando ser necessário a ampliação, produção e execução dessa estratégia metodológica na área do Ensino de Ciências.

3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A pesquisa na área do ensino possibilita maior entendimento sobre a realidade educacional vivenciada, tanto por professores quanto por alunos. Pesquisar gera conhecimento acerca do objeto de estudo, permitindo reunir pensamentos e ações sobre os aspectos da realidade da investigação. Segundo Knechtel (2014) o sujeito que convive com objeto de estudo vê na pesquisa a chance de aprofundar seu conhecimento sobre esse objeto.

Para que seja possível a realização da pesquisa e a produção de conhecimento acerca dela, é necessário que o sujeito estabeleça critérios para o seu desenvolvimento. Ou seja, é preciso um plano que determine quais procedimentos metodológicos irão ser aplicados em sua pesquisa embasado no objeto que irá pesquisar. De acordo com Bogdan e Biklen (2013), o plano serve para orientar o pesquisador nos passos que precisa seguir, os quais vão se desenvolvendo à medida que o pesquisador se relaciona com o ambiente e as pessoas envolvidas na pesquisa.

Portanto, nesta seção, apresenta-se o plano metodológico da pesquisa, isto é, o método e as técnicas empregadas no desenvolvimento da investigação, sendo que esse plano se constitui da abordagem metodológica que embasará a pesquisa, o seu contexto contendo *lócus* da investigação, os sujeitos da pesquisa e o conteúdo a ser trabalhado. Em seguida, são descritos os procedimentos utilizados para produção dos dados no decorrer da pesquisa e a metodologia utilizada para análise dos dados; e com o planejamento da pesquisa já detalhado, apresenta-se, por fim, a SD, cujo objetivo é demonstrar o panorama das ações que foram realizadas na etapa de sua aplicação.

3.1 Abordagem metodológica da pesquisa

Quanto aos procedimentos metodológicos, a investigação dissertativa se apresentou desta maneira: quanto ao modo de abordagem, pesquisa qualitativa; quanto ao procedimento técnico, aproxima-se da pesquisa-ação, interpretados

especialmente pela análise textual discursiva (ATD), como se explica na sequência.

A pesquisa qualitativa na área da educação permite a aproximação com a vida cotidiana do professor, captando, assim, o significado real do que está sendo estudado. Segundo Bogdan e Biklen (2013), o pesquisador que usa análise qualitativa realiza sua pesquisa com base no seu conhecimento prévio e suas experiências, a partir de uma hipótese já formulada que poderá ser modificada e/ou reformulada à medida que a pesquisa vai se desenvolvendo. Lüdke e André (2020, p.12) destacam algumas características básicas que configuram a pesquisa qualitativa, a saber:

Tem-se o ambiente natural como sua fonte direta de dados e o pesquisador como seu principal instrumento, os dados coletados são predominantemente descritivos, a preocupação com o processo é muito maior do que com o produto, o 'significado' que as pessoas dão às coisas e à sua vida são focos de atenção especial pelo pesquisador, a análise dos dados tende a seguir um processo indutivo.

Tais características permitem maior valorização do processo da pesquisa em relação ao seu resultado, já que se tem uma atenção maior a percepção dos sujeitos pesquisados. Partindo dessa perspectiva que a pesquisa se aproximará da pesquisa-ação de natureza qualitativa, a qual visa à transformação da realidade do *lócus* da pesquisa de um pequeno grupo, como explica Thiollent (2009, p.16):

[...] a pesquisa-ação é um tipo de pesquisa social com base empírica que é concebida e realizada em estreita associação com uma ação ou com a resolução de um problema coletivo e no qual os pesquisadores e os participantes representativos da situação ou do problema estão envolvidos de modo cooperativo ou participativo.

Tendo em vista essas características, buscar-se-ão compreender os aspectos que se relacionam à percepção dos participantes visando a sua orientação e reorientação frente à problemática proposta, cuja interpretação será com base na ATD, apropriada para pesquisas qualitativas na área da educação. Uma vez identificada a natureza da pesquisa, o próximo tópico apresentará o cenário da investigação.

3.2 O contexto da pesquisa

A pesquisa se desenvolveu no ano de 2021 e a Instituição de Ensino escolhida para a sua realização está localizada no Distrito de Mosqueiro, o qual faz parte da Região Metropolitana de Belém, no Estado do Pará, que fica a cerca de 70 km distante do centro. A Instituição desenvolve o Ensino Fundamental e é mantida pela Secretaria Estadual de Educação. Cabe ressaltar, que a responsável legal pela instituição autorizou a realização da pesquisa emitindo Carta de Anuência (APÊNDICE A). A escolha dessa Instituição de Ensino ocorreu em função de esta mestrandia exercer atividade professores no componente curricular de Ciências da Natureza desde o ano de 2017, aliada à necessidade de adaptação ao novo cenário pandêmico (Covid-19) vivenciado pela instituição escolar, alunos, pais e professores.

De acordo com a Diretora da instituição, a escola possui seis salas de aula, vinte professores, três técnicos pedagógicos e 453 alunos matriculados no ano de 2021. Os sujeitos envolvidos na pesquisa serão alunos de uma turma do 7º ano do Ensino Fundamental, tendo em vista que esta mestrandia atua como professora do componente curricular de Ciências da Natureza, conforme mencionado anteriormente. Todos os envolvidos receberam e assinaram, juntamente com seus responsáveis, o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (APÊNDICE B) concordando em participar voluntariamente da pesquisa. A turma possui 40 alunos, sendo 28 meninas e 12 meninos, havendo uma aluna com déficit de atenção; quanto à faixa etária, os alunos possuem entre 12 e 13 anos. Os alunos foram identificados como A1 até A40, para garantir seus anonimatos.

3.3 A Sequência Didática

Essa subseção objetiva descrever como ocorreram as ações para o desenvolvimento da SD proposta, descrita detalhadamente no Apêndice D, a qual foi organizada de maneira a possibilitar a sua utilização com os alunos do 7º ano do Ensino Fundamental. A partir da realidade vivenciada com a pandemia

da Covid-19, a escola teve de se adaptar à nova realidade de ensino; por essa razão que se propôs aqui uma adaptação deste aporte metodológico, a fim de torná-lo ajustado à realidade atual. Segundo Franco (2018) a SD permite que o professor reestruture a todo momento sua ação pedagógica, de modo a favorecer o protagonismo de seu aluno, melhorando o processo de ensino e de aprendizagem. Dessa maneira, a SD foi desenvolvida por meio do recurso digital do *Google Sites* composto de diferentes ODA, contendo recursos de áudio, vídeo, imagens e atividades avaliativas, objetivando incluir temas sociocientíficos e relacioná-los ao cenário atual da pandemia da Covid-19 associada a habilidade a EF07CI10³, permitindo, assim, a interação educativa entre cotidiano, ciência e uso das tecnologias.

Para tanto, fez-se necessário realizar o planejamento da atividade de maneira a possibilitar o desenvolvimento da prática educativa. Segundo Santos Júnior e Almeida (2020), a SD é desenvolvida mediante um trabalho detalhado a partir do planejamento, relacionando a teoria estudada e a prática desenvolvida. Para Zabala (1998) para execução de uma prática é necessária sua organização. Sabe-se que o planejamento é um componente importante da prática educativa, porém não é algo que esteja livre de adaptações ao longo do desenvolvimento da prática educativa, porém planejar não se constitui em algo que não pode ser mudado, ainda mais se for considerado a especificidade de cada aluno (SANTOS; PRUDÊNCIO, 2020).

O conteúdo trabalhado se encontra nas orientações da BNCC: a Unidade Temática abordada foi Vida e Evolução; o Objeto de Conhecimento foram Programas e Indicadores de Saúde Pública, em que a habilidade desenvolvida é a EF07CI10. Dessa maneira, a atividade foi estruturada com base nos três momentos pedagógicos (3MP) que, segundo Oliveira (2015), estabelecem uma dinâmica voltada para a construção e a reconstrução do conhecimento em sala de aula. De acordo com Muenchen e Delizoicov (2018) se desenvolve a Problematização Inicial que apresenta fatos ou situações reais de conhecimento dos alunos, desafiando-os a expor sua opinião sobre o que se

³ “Argumentar sobre a importância da vacinação para a saúde pública, com base em informações sobre a maneira como a vacina atua no organismo e o papel histórico da vacinação para a manutenção da saúde individual e coletiva e para a erradicação de doenças” (BRASIL, BNCC, 2018, p.347).

apresenta; na sequência se tem a Organização do Conhecimento sendo o momento em que o professor auxilia no esclarecimento da temática e do problema proposto, favorecendo a compreensão do aluno, finalizando com a Aplicação do Conhecimento que será analisado e interpretado a partir da situação inicial, assim como outras questões que possam surgir mesmo que não associadas diretamente ao proposto, mas que são compreendidas pelo mesmo conhecimento adquirido.

Portanto, inicialmente foi realizada a problematização onde os alunos foram instigados a relacionar a situação vivenciada atualmente ao componente curricular proposto, no segundo momento houve organização do conhecimento por meio da disponibilização de conteúdo, em diferentes formatos, acerca da temática e, por fim, desenvolveu-se atividades visando a aplicação desse conhecimento. Dessa maneira, a próxima subseção demonstra como se desenvolveu a SD por meio da utilização dos ODA *Socrative*, *Wordwall*, *Nearpod* e *Padlet*.

3.5 Uma breve apresentação dos ODA utilizados

Neste subtítulo, busca-se apresentar brevemente cada ODA utilizados no desenvolvimento da SD, pois esses possuem características específicas, além de diferentes possibilidades de utilização.

3.5.1 O ODA: Socrative

Segundo Bento (2016), o *Socrative* é um aplicativo online e gratuito cuja função é identificar a compreensão dos alunos sobre determinado assunto por meio da utilização de jogos. Ele permite a criação de uma sala de aula virtual cujo acesso é determinado por meio de um nome fornecido pelo professor, permitindo a comunicação e a interação entre alunos e professor. Ou seja, permite a interação assíncrona entre professores e alunos de forma dinâmica por meio de aparelhos como *smartphone*, *tablet* ou computador desde que o aluno possua acesso à internet.

3.5.2 O ODA: Wordwall

O *Wordwall* é um site de atividades interativas que são personalizadas pelo professor, do tipo gamificação, podendo se utilizar de poucas palavras (NUNES, 2021). É um ODA que possibilita configurar atividades do tipo jogo educacional, o qual permite definir a quantidade de tentativas, começar de novo e retornar, direcionar a posição das palavras, além de mostrar a resposta e tabela de classificação dos jogadores.

3.5.3 O ODA: Nearpod

De acordo com Moura (2015), *Nearpod* é um *app* que pode ser executado em várias plataformas, de maneira gratuita, podendo ser utilizado em aparelhos do tipo iOS, Android e Windows, além de possuir uma versão Web, permitindo a criação de aula interativas de diferentes modelos, em que professores e alunos podem se comunicar em tempo real. Também traz a possibilidade da emissão de relatório de desempenho tanto individual como coletivo, podendo ser utilizado tanto para o Ensino Básico como para o Superior.

3.5.4 O ODA: Padlet

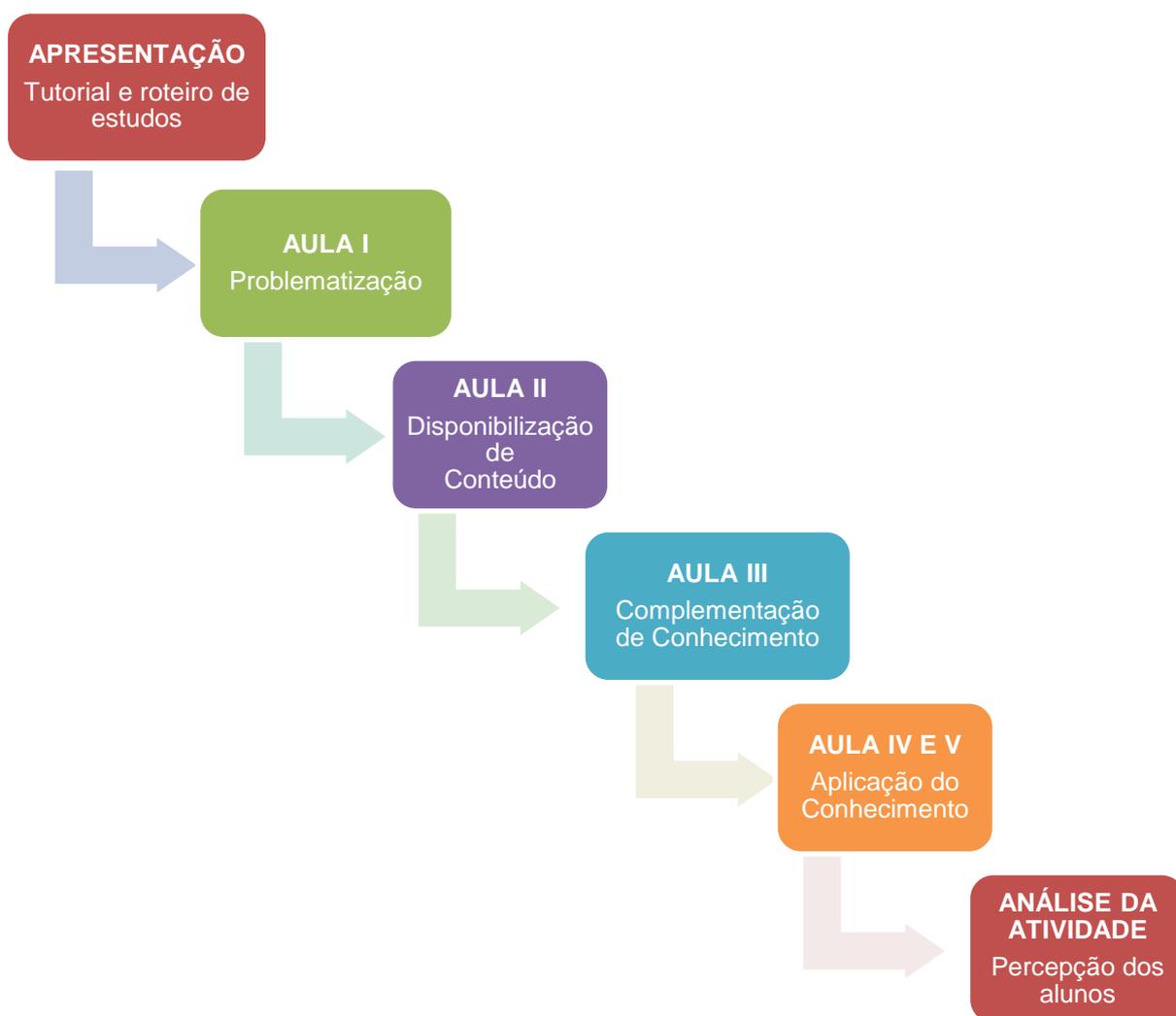
Segundo Silva e Lima (2018), *Padlet* é utilizado para construção de mural colaborativo virtual, *online* e gratuito. É um recurso que possibilita que os usuários curtam, comentem e avaliem as postagens dos materiais que são publicados no mural, além de permitir o compartilhamento da atividade com outros usuários, seja apenas para visualização ou também para edição.

3.6 Procedimento para produção de dados

Segundo Minayo, Deslandes e Gomes (2007), o ciclo de pesquisa compõe-se de três momentos, dentre os quais está o trabalho de campo. A produção dos dados da pesquisa foi desenvolvida a partir de uma Unidade

Didática apresentada à turma, o qual estava composta por cinco aulas de uma SD (APÊNDICE D), representada na Figura 5.

Figura 5. Etapas da Sequência Didática



Fonte: Da autora (2021).

Para tanto, iniciou-se a SD com a Apresentação da atividade por meio de um tutorial e um roteiro de estudo, cujo primeiro objetivo foi auxiliar os alunos no processo de familiarização com o produto metodológico, enquanto o segundo visou orientar os alunos no acesso às informações e cumprimento das tarefas propostas pela SD. Para essa aula, além do material impresso, houve a necessidade do uso do aplicativo de mensagens *WhatsApp*, o qual já tem sido utilizado pela instituição escolar em questão. Nessa etapa, foram

disponibilizados conteúdos em diferentes formatos a partir das possibilidades de utilização de diferentes ODA, objetivando identificar qual desses atenderam às expectativas exigidas pelo momento atual.

Uma vez que esses alunos já estavam familiarizados com o ODA, na Aula I, utilizou-se o ODA *Socrative* para iniciar a SD. Onde, realizou-se a problematização por meio de questões norteadoras sobre o tema, o qual foi previamente organizado. Na Aula II, foram disponibilizados os conteúdos relevantes do Ensino de Ciências com enfoque CTS, sendo que é nesse momento que ocorreu a organização do conhecimento a partir do que já foi levantado no processo de problematização. Uma vez disponibilizado o conteúdo, os alunos realizaram a atividade proposta no ODA *Wordwall* para aplicação do conhecimento.

Na Aula III, o ODA utilizado para realização da atividade foi o *Nearpod*, nesse momento novos conteúdos foram disponibilizados como complementação do conhecimento anterior. As aulas IV e V objetivaram identificar a percepção dos alunos em relação ao tema proposto e sua relação com uma problemática atual por meio da utilização do ODA *Padlet* e do aplicativo de mensagens *WhatsApp*, respectivamente, a fim avaliar a produção do conhecimento sociocientífico, a partir da metodologia proposta. A abordagem CTS apresenta alguns aspectos que a diferencia do ensino tradicional, o ensino e a aprendizagem necessita ser desenvolvido de maneira a inserir o aluno nesse processo (GERALDO, 2020). Dessa maneira, o aluno foi o foco do processo educativo, enquanto o professor o mediador, proporcionando o envolvimento ativo do aluno por meio de uma metodologia diferenciada, motivando o processo de ensino e de aprendizagem.

Para finalizar, disponibilizou-se aos alunos questionário produzido no *Google Formulários* (APÊNDICE C), a fim de identificar qual a percepção deles quanto aos seguintes aspectos: se o aluno conseguiu utilizar os diferentes ODA; a dificuldade e a facilidade na utilização dos mesmos; a preferência em relação a eles; e o processo de aprendizagem por meio da utilização dos ODA.

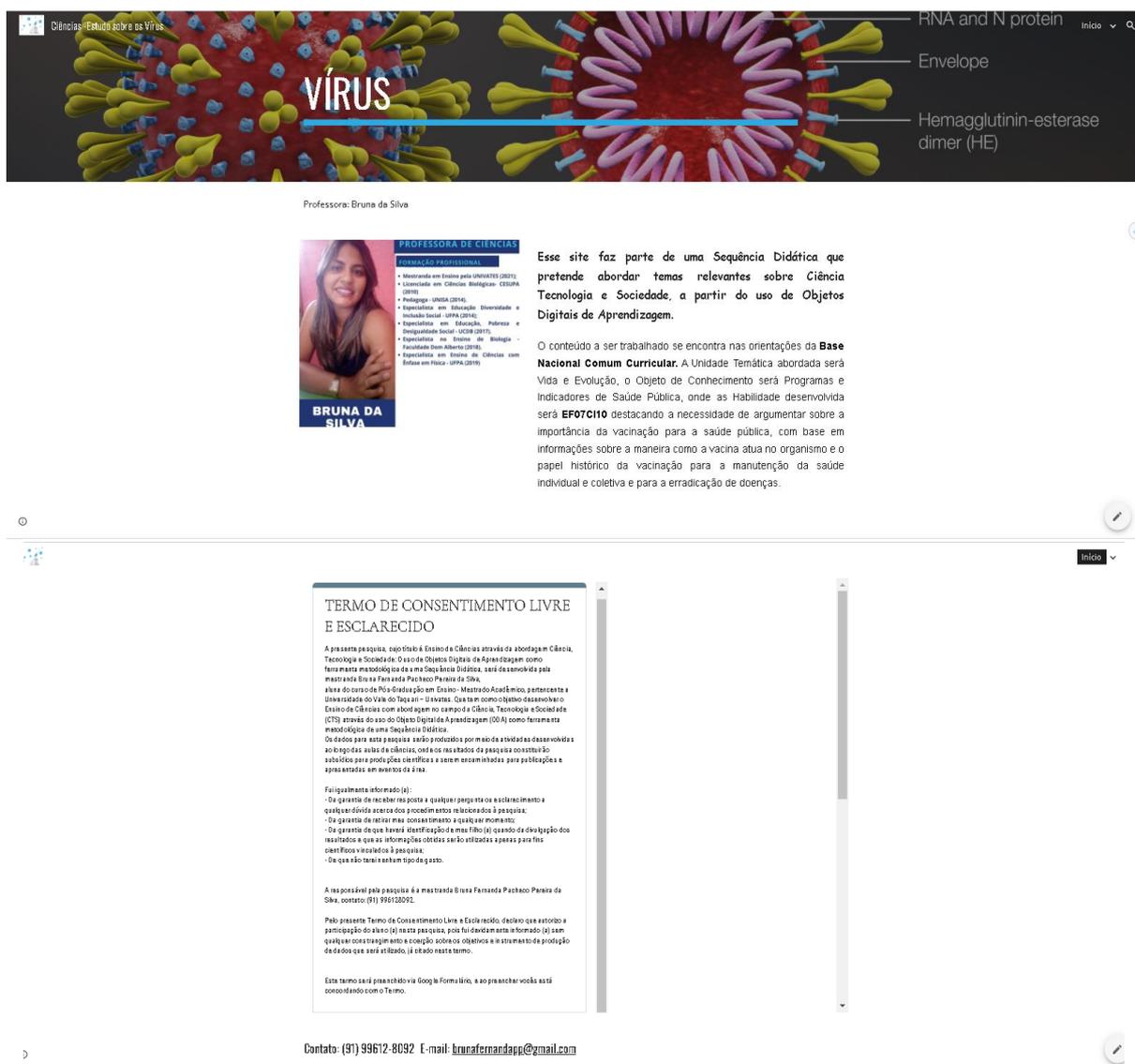
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nesta seção, busca-se detalhar os aspectos de como cada uma das aulas da proposta investigativa ocorreu, esta inicia com a apresentação das atividades, em seguida são descritas as aulas I, II, III, IV e V, finalizando com questionário sobre a percepção dos alunos quanto a utilização dos ODA na SD do Ensino de Ciências com abordagem CTS. Uma vez desenvolvidas as atividades, realizou-se a ATD das respostas obtidas, as quais foram representadas em tabelas. A partir de então foi possível descrever a compreensão e interpretação acerca dos resultados da pesquisa, obtendo-se duas categorias emergentes, a saber: Contribuições da utilização dos ODA em uma SD no Ensino de Ciências com abordagem CTS; Percepção dos alunos quanto a utilização dos diferentes ODA, o que permitiu identificar também subcategorias, a saber: possibilidade de utilização dos diferentes ODA; a dificuldade e a facilidade na utilização dos mesmos; a preferência em relação a eles; e o processo de aprendizagem por meio da utilização dos ODA. Os resultados estão descritos a seguir.

4.1 Apresentação das atividades

No primeiro momento, realizou-se a apresentação do *site* (FIGURA 6) para os alunos por meio de tutorial gravado pela professora e enviado via aplicativo de mensagens *WhatsApp*. O referido tutorial descrevia detalhadamente a execução de cada atividade proposta, sendo disponibilizado também a SD em formato PDF, como alternativa para caso os alunos apresentassem alguma dificuldade no acesso ao *site*.

Figura 6. Página inicial do site



Fonte: Da autora (2021).

Como é possível constatar, a página inicial do site continha informações sobre a professora responsável por sua criação, a descrição dos objetivos, bem como a Unidade Temática e o Objeto de Conhecimento proposto pela BNCC. Essa página da internet também continha o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

4.2 Aula I – Vírus: o que eu sei a respeito?

A primeira aula da SD objetivou iniciar os estudos sobre os vírus. Na primeira seção do *site*, foram disponibilizadas algumas imagens, onde os alunos

tiveram que analisar se nesses ambientes, objetos ou seres vivos se é possível a existência de vírus. A partir das imagens apresentadas e dos conhecimentos prévios dos alunos, eles tiveram que responder algumas questões disponibilizadas no ODA *Socrative* (FIGURA 7):

- 1) Você acha que os vírus são seres vivos? Justifique sua resposta.
- 2) Onde os vírus podem ser encontrados?
- 3) Os vírus possuem material genético?
- 4) Todos os vírus são iguais?
- 5) Os vírus conseguem crescer e se multiplicar autonomamente? Justifique sua resposta.

Figura 7. Questão no ODA *Socrative*

1 de 5

Você acha que os vírus são seres vivos? Justifique sua resposta:

HIV Vírus da Hepatite B Vírus Ebola

Adenovírus Influenza Vírus da Fúria Bacteriófago

Poliovírus Rotavírus Vírus da Dengue

Ampliar

Insira a resposta aqui

ENVIAR RESPOSTA

Fonte: Da autora (2021).

Após a realização da atividade foi enviado *feedback* no grupo de *WhatsApp* da turma, informando as respostas apresentadas por eles de maneira geral, sem identificá-los para que pudessem acompanhar a evolução do processo de ensino e de aprendizagem.

4.2 Aula II – Vírus: o que são e onde estão?

Nessa aula, os alunos assistiram ao vídeo “O que é vírus?” (FIGURA 8), disponibilizado pelo canal da saúde da Fiocruz em 02/11/2020; em seguida, utilizou-se um jogo de caça-palavras do ODA *Wordwall* (FIGURA 9).

Figura 8. Vídeo sobre “O que é vírus?”



Fonte: Fiocruz (2021).

Figura 9. ODA *Wordwall*



Fonte: Da autora (2021).

Antes de assistirem ao vídeo os alunos foram orientados a anotarem os conceitos que seriam citados no mesmo para que fosse possível realizar a associação com as palavras-chaves. O tipo de atividade escolhida no ODA *Wordwall* exibe a colocação dos alunos de acordo com o tempo utilizado para responder o caça-palavras corretamente, o que permitiu informar aos alunos os três primeiros colocados na execução da referida atividade, estimulando os alunos que não haviam realizado a atividade a realizá-la.

4.3 Aula III – Gripe Espanhola e Covid-19: o que elas têm em comum?

Essa aula objetivou estimular os alunos a identificarem a relação entre os dois momentos históricos de pandemia; eles tiveram que assistir ao vídeo sobre “A Gripe Espanhola de 1918” (FIGURA 10), disponibilizado pelo Canal Nerdologia.

Figura 10. Vídeo sobre a Gripe Espanhola 1918.



Fonte: Canal Nerdologia (2021).

Em seguida, foram disponibilizadas às seguintes perguntas presentes no ODA *Nearpod* (FIGURA 11):

- 1) Quais as medidas de prevenção a Gripe Espanhola e a Covid-19 apresentam em comum?
- 2) O que facilitou a disseminação da Gripe Espanhola e da Covid-19?
- 3) Que tipo de medida evitaria a disseminação da Gripe Espanhola e da Covid-19?
- 4) Identifique um recurso tecnológico de nosso tempo que facilitou a disseminação do vírus da Covid-19.

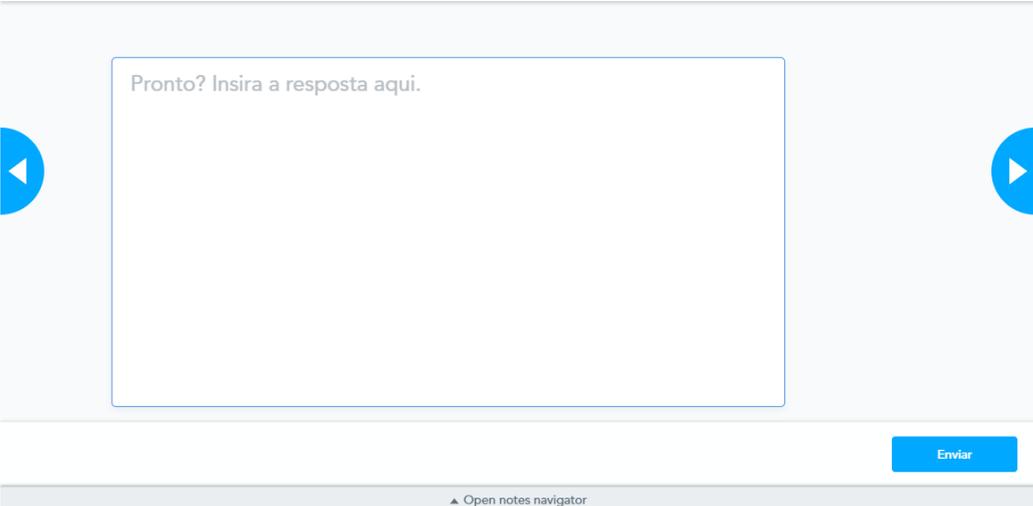
Figura 11. ODA *Socrative*

Quais as medidas de prevenção a Gripe Espanhola e a Covid-19 apresentam em comum?

Pronto? Insira a resposta aqui.

Enviar

▲ Open notes navigator



Fonte: Da autora (2021).

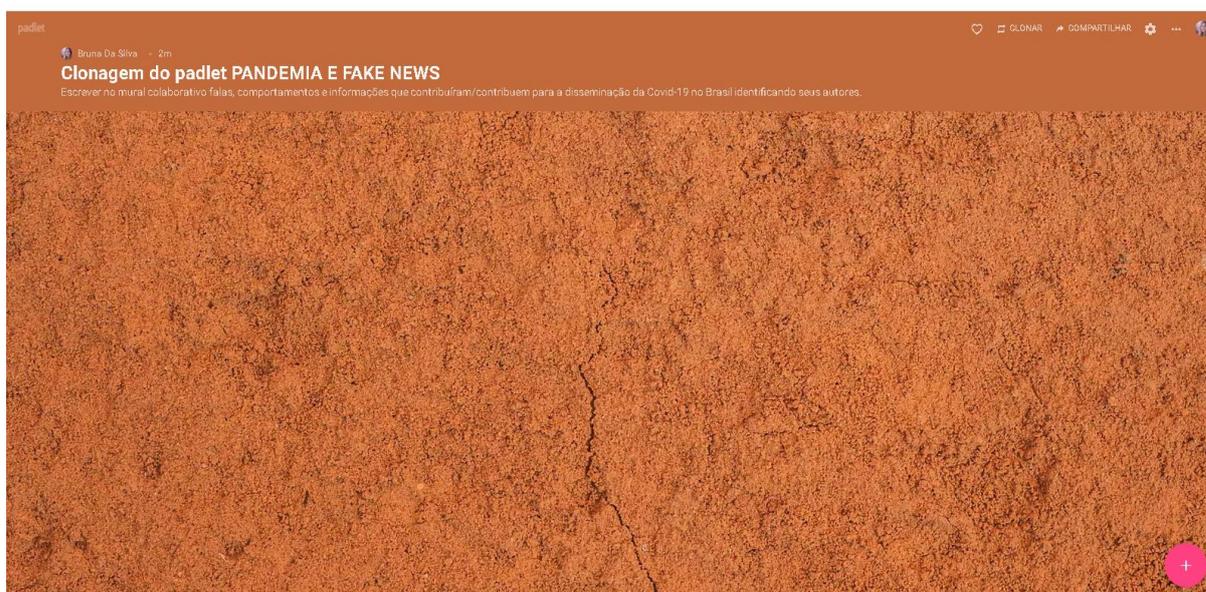
Uma vez realizada a atividade, o resultado foi apresentado aos alunos a fim de que eles pudessem acompanhar a evolução do seu processo de ensino e aprendizagem, demonstrando que houve a compreensão e o entendimento do que foi solicitado na atividade proposta.

4.4 Aula IV – Pandemia e Fake News: comentado sobre o assunto

A partir da visualização da charge “O TEMPO 29/05/2020⁴” apresentada na Figura 18 (APÊNDICE E) e com o que já foi estudado pelos alunos, essa aula pretendeu identificar se houve entendimento quanto à leitura e compreensão de mundo relacionada com a propagação do vírus, quando os alunos tiveram que escrever no mural colaborativo do ODA *Padlet* (FIGURA 12) algumas falas, comportamentos e informações que contribuíram/contribuem para a disseminação da Covid-19 no Brasil identificando seus autores.

Autor: Duke (2020), disponível em <https://www.otempo.com.br/>

Figura 12. ODA *Padlet*



Fonte: Da autora (2021).

O mural colaborativo permitiu aos alunos o anonimato, além disso, o professor pode escolher a opção de publicação somente após sua aprovação, bem como, o bloqueio de palavras impróprias, o que garantiu que não sejam publicadas postagens de cunho ofensivo.

4.5 Aula V – Vírus e Vacinação: não ao movimento antivacina

Nessa aula, os alunos assistiram o *Clip* "VACINA" (FIGURA 13) interpretado por Luana Granai, e foi a partir da visualização do clipe e das informações que já obtiveram sobre os vírus, foi proposto que fizessem um vídeo ou áudio de até 2 minutos no aplicativo de mensagens *WhatsApp* falando sobre as consequências do movimento antivacina na área da educação, saúde e economia.

Figura 13. Clip Vacina



Fonte: Luana Granai (2021)

Essa atividade buscou identificar o entendimento e a percepção dos alunos quanto a consequência do movimento antivacina.

4.6 Contribuições da utilização dos ODA em uma SD no Ensino de Ciências com abordagem CTS

A Aula I, buscou identificar os conhecimentos prévios dos alunos, o que corresponde ao primeiro momento pedagógico: Problematização. Para Cortez e Del Pino (2017), um excelente recurso que torna o ensino significativo ocorre com o uso inicial da problematização. Nesse sentido, uma vez perguntado aos alunos se os vírus são seres vivos, obteve-se o seguinte resultado: 10 alunos responderam que os vírus não são seres vivos, justificando a ausência de célula, o que demonstrou o conhecimento do conceito básico sobre o que são os vírus. Enquanto 30 alunos afirmaram que os vírus são considerados seres vivos, baseando-se ao fato deles estarem presentes no hospedeiro, o que lhes concederia a vida, conforme algumas respostas destacadas a seguir:

“Sim, eles buscam sempre infectar seres para manter sua sobrevivência” (A1).

“Sim pois quando um vírus entra em contato com uma célula específica é capaz de usar essa célula para apresentar as características de um ser vivo” (A2).

“Sim, porque ele se propaga e se manifesta nas pessoas” (A3).

“Sim, por que eles entram no ser humano para contaminar (A4).

“Sim, ele contamina os seres vivos e se mantém ativo (A5).

Foi possível observar que, embora eles não tenham utilizado o conceito básico de vírus para justificar suas respostas, eles entenderam que os vírus necessitam de hospedeiro para manter sua sobrevivência. Ao perguntar se eles sabiam onde os vírus são encontrados, as respostas foram diversas, podendo identificar quatro subcategorias, demonstradas na Tabela 1.

Tabela 1. Onde os vírus são encontrados

SUBCATEGORIAS	RESPOSTAS
Superfície de objetos	2
Seres vivos	4
Lugares fechados	4
Em todos os lugares	30

Fonte: Da Pesquisa (2021).

O resultado demonstra que a maioria dos alunos compreendem que os vírus podem ser encontrados em qualquer ambiente, contudo, percebe-se que as respostas relacionadas aos objetos foram emitidas a título de exemplificação, enquanto que as que se referiram aos seres vivos, basearam-se na relação entre parasita e hospedeiro.

Em relação as características dos vírus, foram realizadas três perguntas, a fim de que os alunos demonstrassem seus conhecimentos sobre o tema, para verificar a necessidade ou não de aprofundamento, cujo resultado está na Tabela 2.

Tabela 2. Característica dos vírus

PERGUNTAS	RESPOSTAS	
	SIM	NÃO
Os vírus se multiplicam autonomamente	32	8
Os vírus possuem material genético	7	33
Todos os vírus são iguais	34	6

Fonte: Da Pesquisa (2021).

Os alunos que responderam que os vírus são capazes de se multiplicar autonomamente, mais uma vez relacionaram ao fato de os vírus estarem em associação com o hospedeiro, e não devido a possuir metabolismo, o que demonstra mais uma vez que eles entendem a necessidade da presença de hospedeiro, as respostas foram muito parecidas, conforme se constatou nas justificativas apresentadas a seguir:

“Sim, pelo contato da pessoa doente ou por meio de objetos infectados” (A6).

“Sim, os vírus multiplicam-se no interior das células infectadas graças à inserção de seu material genético, que passa a comandar o metabolismo da célula hospedeira” (A7).

“Sim, pois ele é ativado no hospedeiro” (A8).

Pode-se observar que, embora os alunos compreendam a necessidade do hospedeiro, faltam elementos importantes na compreensão sobre o assunto, tais como: perceber que os vírus não possuem metabolismo próprio; que possuem material genético; e apresentam diferenças entre si. Tais fatores demonstram a necessidade de reorganização e aprofundamento dos conhecimentos prévios dos alunos acerca das características dos vírus. De acordo com Abreu *et al.* (2015, p.23), “como sujeito da sua aprendizagem, o aluno precisa ser estimulado a aprender autonomamente, e ao professor cabe propor estratégias de ensino que viabilizem este processo”. Ou seja, ao professor compete elaborar estratégias de ensino que incentivem os alunos na busca pela aprendizagem de maneira autônoma e participativa, estimulando-os a aprofundarem seus conhecimentos.

A Aula II consistiu no segundo momento pedagógico, o qual se refere a Reorganização dos conhecimentos prévios dos alunos, por meio do aprofundamento no tema. A atividade de caça-palavras do ODA *Wordwall* buscou identificar a ocorrência de entendimento acerca do tema, cujos resultados estão descritos na Tabela 3.

Tabela 3. Resultado do caça-palavras

PALAVRAS-CHAVE	RESPOSTAS	CORRETA	INCORRETA
Os vírus não seres vivos pois são	Acelulares	38	2
Doença causada por vírus	Doenças Viróticas	38	2
Os vírus não se multiplicam autonomamente pois não possuem	Células	37	3
Composição dos vírus	DNA ou RNA	37	3
Para se multiplicar precisam de	Hospedeiro	39	1
Transmissão o corre por meio do	Contato	39	1

Fonte: Da Pesquisa (2021).

A partir dos resultados obtidos, constatou-se que os alunos conseguiram relacionar as palavras chaves-chaves aos conceitos, demonstrando uma reorganização dos conhecimentos prévios por meio do aprofundamento do tema. Nesse contexto, faz-se necessário que a associação entre as CTS e Ensino de Ciências se desenvolva para o entendimento da temática em seus aspectos mais complexos. Segundo Brasil *et al.* (2020), nas últimas décadas o ensino e aprendizagem veem passando por transformações ocasionadas pelo advento da internet, submetendo os alunos ao excesso de informação, fazendo com que o ensino tradicional não ofereça mais as respostas aceitáveis para as perguntas do cotidiano.

Dessa maneira, o professor precisa buscar estratégias de ensino que foque na formação do sujeito de maneira que sejam capazes de enxergar na educação, na ciência e na tecnologia os elementos que poderão favorecer a mudança na realidade do aluno e em seu entorno de maneira crítica. Pois, quando o professor faz essa associação, ele acaba por estimular o aluno na busca e aprofundamento do conhecimento, da autonomia e da compreensão de mundo, trazendo para realidade não só os aspectos sociais, mas científicos e tecnológicos de maneira inovadora. Para Camargo; Blaszkó; Ujiié (2015), é importante valorizar atividades voltadas para estudos, observações e experiências, pois assim os alunos poderão relacionar tanto os conhecimentos prévios, como os novos conhecimentos a realidade, aumentando dessa maneira a visão de mundo deles.

As Aula III, IV e V consistiram no terceiro momento pedagógico, isto é, Aplicação do Conhecimento. Onde, na Aula III, buscou-se incentivar os alunos a identificarem a relação entre os dois momentos históricos de pandemia,

estimulando-os a demonstrarem seus conhecimentos em relação a situação atual vivenciada pela pandemia da COVID-19, cujo resultado está apresentado na Tabela 4.

Tabela 4. Relação entre COVID-19 e Gripe Espanhola

QUESTÃO	RESPOSTA	QTD.
O que facilitou a disseminação	Contato entre as pessoas	20
	Negacionismo	17
	Ausência de vacinas	3
Medidas de prevenção	Equipamento de proteção	3
	Isolamento social	37
Medidas que evitariam a disseminação do vírus	Vacinação	5
	Higiene pessoal	10
	Isolamento Social	25
Recurso atual que facilitou a disseminação da covid-19	A publicação de <i>Fake News</i>	38
	Utilização de transporte público	2

Fonte: Da Pesquisa (2021).

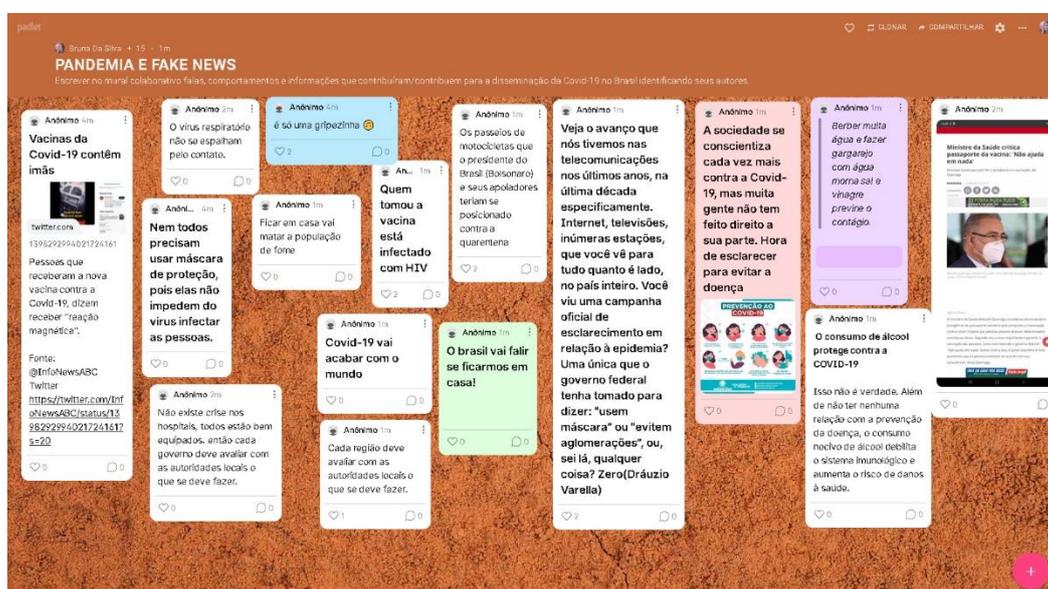
Percebe-se que os alunos conseguiram relacionar as medidas de prevenções; o processo de disseminação; os meios de evitar a contaminação em massa tanto no período da Gripe Espanhola quanto da Covid-19; bem como identificaram os recursos de nosso tempo que facilitaram a dispersão do vírus que ocasionou a pandemia da Covid-19. Tais resultados demonstram que os alunos não só compreendem como evitar a disseminação; as medidas que previnem e evitam a disseminação do vírus; bem como entendem que atualmente as ferramentas tecnológicas facilitam a disseminação de notícias falsas, as quais interferem diretamente nas áreas da saúde, economia, educação, na sociedade de maneira geral.

Pode-se considerar que houve o desenvolvimento da categoria do ensino por CTS descrita por Aikenhead, que é a **Formação crítica para o exercício da cidadania**, que consiste na relação das questões científicas e tecnológicas, dos processos sociais, históricos, filosóficos e culturais, já que ensinar ciências não pode ser embasado apenas no repasse dos conteúdos (CORTEZ; FOSCARIN NETO, 2020). Segundo Maestrelli (2018), o professor necessita ensinar valores, atitudes e habilidades que vão além dos conhecimentos científicos, essas características só poderão ser desenvolvidas se as atividades propostas pelo professor possuírem uma intencionalidade que seja voltada para uma educação crítica por meio do currículo. Para Abreu *et al.* (2015), ao inserir temas sociocientíficos nas aulas de ciências, não se busca

somente incentivar os alunos na tomada de decisão, mas também os incentiva a refletir sobre a influência exercida na sociedade da ciência e da tecnologia.

Na Aula IV, o objetivo foi identificar se houve entendimento quanto à leitura e compreensão de mundo relacionada com a propagação do vírus e as problemáticas enfrentadas pelas *Fake News*, baseando-se no último momento pedagógico: Aplicação do conhecimento. Uma vez de posse da informação eles tiveram que citar essas informações no *Padlet*, o qual se consistiu em um ODA do tipo mural colaborativo, apresentado na Figura 14.

Figura 14. Mural Colaborativo construído pelos alunos



Fonte: Da pesquisa (2021).

Nota-se que os alunos compreenderam a influência que as divulgações de notícias falsas têm para a sociedade, pois em muitos casos acabam favorecendo a propagação de doenças, ocasionando o colapso nas diversas áreas da sociedade. Segundo Souza, Lorenzetti e Aires (2020), a educação básica tem como objetivo preparar os alunos para exercer uma cidadania de maneira consciente, tornando-os sujeitos críticos e participativos dentro da sociedade. Para Abreu *et al.* (2015), discutir nas aulas de ciências temas sociocientíficos além de tornar a participação dos alunos ativa no processo educativo, contribui para que o ensino seja dinâmico. Dessa maneira, o papel do professor é orientar os alunos na busca de informação, conhecimento e práticas que possuam relevância social, pois seu propósito como formador está voltado

para a construção de sujeitos capazes de atuar criticamente na problemáticas que possam surgir ao longo da vida desses alunos.

Na V e última aula, a partir do conhecimento dos alunos obtiveram ao longo da SD, e dos áudios e vídeos encaminhados por eles, produziu-se três subcategorias dos aspectos gerais baseados nos posicionamentos ou comentários feitos pelos alunos conforme a Tabela 5.

Tabela 5. Problemas relacionados ao movimento antivacina

Subcategorias	Aspecto	QTD
Na Economia	Desemprego	35
	Fome	2
	Instabilidade no mercado de trabalho	2
	Falta de mão de obra	1
Na Saúde	Colapso no sistema de saúde	36
	Morte precoce	2
	Queda na imunização	2
Na educação	Evasão escolar	32
	Baixo índice de aprendizagem	5
	Ausência de qualificação	3

Fonte: Da Pesquisa (2021).

O resultado demonstra que na área da economia os aspectos relacionados pelo desemprego foi o mais evidenciado pelos alunos, provavelmente pelo fato de a localidade ser uma ilha balneária, onde a maioria vive do extrativismo e do turismo, o que foi prejudicado com período de fechamento dos locais de diversão que é predominante na região. Em relação à saúde os alunos evidenciaram a crise ocasionada no sistema de saúde, devido a superlotação nos hospitais públicos. Já na área da educação, os alunos destacaram o aumento da evasão escolar, pois muitos não conseguiram se adaptar ou não possuíam o suporte necessário para o acesso as aulas remotas.

A partir das subcategorias foi possível perceber que eles compreenderam as consequências das atitudes negacionistas, ou seja, que são capazes de prejudicar toda uma sociedade. Nesse contexto uma das proposições do ensino por CTS foi alcançada, que é a **Tomadas de decisão**, proposta por Aikenhead, já que houve o desenvolvimento da sensibilização por parte dos alunos, tornando-os capazes de tomar decisões pautadas na responsabilidade social (CORTEZ; FOSCARIN NETO, 2020). Tal fator demonstra que assuntos sobre a temática são importantes por se tratarem de um tema de relevância social, o qual se tem vivido nos últimos tempos. A

abordagem por meio da Educação CTS torna o ensino de ciências mais próximo da realidade dos alunos (SOUZA; LORENZETTI; AIRES, 2020). Nesse contexto, faz-se relevante a abordagem de temas voltados para o que os alunos têm vivenciado. Pois, de acordo com Abreu *et al.* (2015), temas sociocientíficos controversos com ponto de vista diferentes têm ganhado espaço nas aulas de ciências ultimamente, por serem considerados úteis no processo de aprendizagem dos conteúdos.

Considerando essas questões, pode-se dizer que alguns aspectos da proposição do ensino por CTS descritos por Aikenhead foram desenvolvidas, uma vez que a utilização de estratégias metodológicas inovadoras e que trabalhe temas do Ensino de Ciências com abordagem CTS permite aos alunos a oportunidade de construir de maneira contextualizada sua visão sobre mundo, com foco na formação da criticidade e de responsabilidade social.

4.7 Percepção dos alunos quanto a proposta de utilização dos diferentes ODA

Uma vez que os alunos tenham desenvolvido o que foi proposto, disponibilizou-se questionário, cujo resultado está apresentado na sequência. A partir da proposta de utilização dos diferentes ODA, constatou-se que o *Wordwall* e *Socrative* apresentaram maior possibilidade de utilização, seguidos do *Padlet* e *Nearpod*, (TABELA 6).

Tabela 5. Possibilidades de Utilização dos ODA

ODA	POSSIBILIDADES DE UTILIZAÇÃO DOS ODA		
	TOTALMENTE	PARCIALMENTE	NAO
<i>Socrative</i>	32	4	4
<i>Wordwall</i>	34	4	2
<i>Nearpod</i>	30	8	4
<i>Padlet</i>	26	8	6

Fonte: Da Pesquisa (2021).

Os resultados demonstram que é possível utilizar diferentes ODA em um SD, pois, de acordo com Bento (2016), Nunes (2021), Lima (2017), Silva e Lima (2018) os ODA *Socrative*, *Wordwall*, *Nearpod* e *Padlet*, funcionam em qualquer sistema operacional, podendo ser acessado a partir dos navegadores de internet

ou a partir da sua versão para dispositivos móveis, permitindo o acesso aos conteúdos a qualquer hora e em qualquer lugar, necessitando apenas que esteja conectado à Internet. Isto é, não há necessidade de instalação dos referidos aplicativos. Para Martins e Basso (2018) para a sala de aula os ODA são recursos presentes na internet, cujas características os tornam uma estratégia interessante.

Dessa maneira, ao utilizar estratégias metodológicas de ensino engajadas na realidade o qual o aluno está inserido como o mundo tecnológico, o professor está favorecendo a mudança necessária que ajudará no rompimento do ensino tradicional, dando significado ao processo de ensino e de aprendizagem.

Em relação a dificuldade ou facilidade na utilização, constatou-se que os ODA utilizados foram considerados de fácil utilização pela maioria dos alunos, conforme a Tabela 7.

Tabela 6. Facilidade e dificuldade de utilização do ODA

A UTILIZAÇÃO FOI CONSIDERADA		
ODA	FÁCIL	DIFÍCIL
<i>Socrative</i>	36	4
<i>Wordwall</i>	38	2
<i>Nearpod</i>	38	2
<i>Padlet</i>	34	5

Fonte: Da Pesquisa (2021).

Os ODA apresentados podem ser utilizados independentemente de instalação prévia, ou seja, de forma *online* e em qualquer tipo de aparelho do tipo *smartphone* que possua acesso à internet (BENTO (2016); NUNES (2021); LIMA (2017); SILVA; LIMA (2018), o que permite que os alunos tenham acesso de qualquer aparelho, independentemente do tempo e do espaço em que se encontrem. Para Martins e Basso (2018), os ODA podem ser utilizados por usuários com diferentes: idades; objetivos ou escolarização; além dessa fator, há possibilidade de realizar seu manuseio da própria casa desses usuários. Além disso, os autores destacam também que a apresentação do ODA se aproxima da linguagem e da interface dos jogos e de outros materiais existentes na

internet, que já estão presentes na vida das crianças e jovens da atualidade. Esses fatores podem ser considerados como facilitadores na sua utilização.

Em relação a preferência na utilização dos ODA, o *Socrative* foi o mais escolhido pelos alunos, seguido pelo *Nearpod*, enquanto o *Padlet* e o *Wordwall* apresentaram menor preferência, conforme representado na Tabela 8.

Tabela 7. Preferência na utilização do ODA

ODA	PREFERÊNCIA
<i>Socrative</i>	20
<i>Wordwall</i>	6
<i>Nearpod</i>	8
<i>Padlet</i>	6

Fonte: Da Pesquisa, (2021)

Segundo Bento (2016); Nunes (2021); Lima (2017); Silva e Lima (2018), Bottentuit Junior; Wunsch; Coutinho (2019) o *Nearpod* e o *Socrative* permitem ser manuseado facilmente, sem haver uma formatação específica, isto é, possuem um desenho mais simples, o que permite a participação sem a necessidade de possuir um conhecimento mais aprofundado da tecnologia para sua utilização. O *Wordwall*, é do tipo gamificação, supondo-se que haja a necessidade de maior conhecimento quanto as tecnologias para seu manuseio, sugere-se também que a gamificação está associada ao fato dos alunos se identificarem ou não com os jogos digitais, pois segundo Alexandre e Tezani (2018), o jogo digital apresenta características que pode contribuir tanto para a motivar quanto para desmotivar os jogadores. O *Padlet* apresenta uma configuração mais detalhada, e sua formatação na tela depende de onde será utilizado, ou seja, apresenta-se de maneira diferente no *smartphone* e no computador, essa afirmativa é corroborada por Pereira (2021), o qual constatou em sua pesquisa que o *Padlet* na tela do celular é diferente do computador.

Em relação a contribuição dos ODA para o entendimento do tema da aula e a aprendizagem, 36 alunos responderam que contribui totalmente e 4 que não houve contribuição. Silva (2016), em sua pesquisa constatou que os alunos conseguiram refletir sobre sua aprendizagem, demonstrando que os nativos digitais também podem aprender com um ODA. Martins (2013), destaca que as

TIC acrescentam no ensino e aprendizagem de Ciências, pois além ampliar o acesso aos recursos didáticos, estimula a compreensão dos conteúdos. Tais resultados revelam que a execução de atividades com ODA variados pode incentivar os alunos a uma maior participação, contribuindo para o entendimento e aprendizagem, além de tornar possível a associação das dimensões relacionadas com a ciência, tecnologia e a sociedade. Portanto, foi possível associar as tecnologias digitais ao ensino, além de favorecer o desenvolvimento do senso crítico e reflexivo, caracterizando assim, os objetivos do Ensino de Ciências com abordagem CTS.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Refletindo sobre os objetivos propostos, considera-se que foi possível elaborar e aplicar a SD por meio de diferentes ODA como espaço interativo de ensino e aprendizagem por intermédio de recursos tecnológicos, atendendo uma das orientações da BNCC, cujo objetivo é romper com o ensino descontextualizado e mecânico.

A atividade desenvolvida na pesquisa permitiu propiciar reflexões pautadas na formação científica, autônoma e crítica, tendo em vista que foi possível os alunos do conhecimento científico por meio de diferentes abordagens temáticas. O desenvolvimento destas atividades propiciou o entendimento sobre as consequências de movimentos que vão contra a Ciência, aceitação e aplicação da tecnologia para/na sociedade na área da economia, saúde e educação.

Ao avaliar as contribuições da inserção dos ODA em uma SD para o Ensino de Ciências com abordagem CTS, percebeu-se que sua utilização trouxe efeitos positivos na aprendizagem dos alunos, pois permitiu que os alunos aprofundassem seu conhecimento sobre o tema proposto de maneira autônoma, demonstrando um progresso e relação aos conhecimentos prévios.

Em relação a percepção dos alunos quanto a utilização dos ODA na SD, notou-se que a maioria das respostas foram positivas em relação a essa estratégia utilizada, demonstrando que o uso dos ODA consistiu em uma experiência profícua na vida escolar desses alunos, apesar de haver algumas dificuldades com aplicativos específicos.

Dessa maneira, considera-se que a utilização de ODA no Ensino de Ciências por CTS se constitui uma ferramenta promissora no processo educativo, uma vez que foi possível abordagem de um tema de relevância social, em associação a ciência e a tecnologia. Demonstrando também que é possível a implementação da tecnologia no meio escolar, umas das competências sugeridas pela BNCC, além de tornar possível a execução das atividades escolares mesmo em tempos de pandemia, colocando os alunos na prática de novas tecnologias, adquirindo dessa maneira o conhecimento exigido pelo mundo tecnológico. Além disso, a SD permitiu aos alunos estudarem sobre uma situação real o qual o mundo tem vivenciado nos últimos dois anos com o

surgimento da pandemia da Covid-19, contribuindo para o desenvolvimento do pensamento crítico e reflexivo.

Portanto, embora os resultados sejam satisfatórios quanto ao desenvolvimento do conhecimento sociocientífico, as práticas pedagógicas que associam o ODA a uma SD no Ensino de Ciências por CTS ainda são incipientes. Dessa maneira, sugere-se que sejam realizadas pesquisas voltadas para essa área, identificando se há algum ODA que possa ser ou não considerado mais adequado nessa associação.

6. REFERÊNCIAS

ABREU, J. B.; STAUDT, M.; RIBEIRO, E. O. R.; FREITAS, N. M. DA S. Agrotóxicos: usá-los ou não? Um estudo de caso no Ensino de Ciências. **Ensino de Ciências e Tecnologia em Revista**, Santo Ângelo, RS, v. 5, n. 2, p. 19-34, jul./dez. 2015. Disponível em: <https://core.ac.uk/download/pdf/322641699.pdf>. Acesso em: 21 abr. 2021.

ALEXANDRE, M. R.; TEZANI, C. R. T. Objetos Digitais de Aprendizagem para alfabetização e letramento na prática docente. *In*: CONGRESSO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO E TECNOLOGIAS; ENCONTRO DE PESQUISADORES DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA - CIET: EnPED, 2018, São Carlos, SP. **Anais [...]**. São Carlos: UFSCAR, 2018. Seção 3. Disponível em: <https://cietenped.ufscar.br/submissao/index.php/2018/article/view/236>. Acesso em: 23 abr. 2021.

ALEXANDRE M. R. **UM ESTUDO SOBRE OBJETOS DIGITAIS DE APRENDIZAGEM NO PROCESSO DE ALFABETIZAÇÃO E LETRAMENTO**. 2017. 144 f. Dissertação Programa de Pós-Graduação em Docência para a Educação Básica - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação, 2017. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/handle/11449/152779>. Acesso em 12 out. 2021.

ANDRADE, E. C. P.; CARVALHO, L. M. O Pro-Álcool e algumas relações CTS concebidas por alunos de 6ª série do Ensino Fundamental. **Ciência & Educação**, Bauru, SP, v. 8, n. 2, p. 167-185, 2002. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/wK6RNsdmtNWFxQVwghhv3MK/?lang=pt>. Acesso em: 3 abr. 2021.

ARAÚJO, D. L. O que é (e como faz) sequência didática?. **Entre palavras**, v. 3, n. 1, p.322334, 2013. Disponível em: <http://www.entrepalavras.ufc.br/revista/index.php/Revista/article/view/148&qt>;

AURIGLIETTI, R. C. R. **Formação em serviço de professores de Ciências da Natureza**: desenvolvendo sequências didáticas por meio da educação CTS no Ensino Médio. 2020. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR, 2020. Disponível em: <https://acervodigital.ufpr.br/handle/1884/69944>. Acesso em: 14 ago. 2021.

BAZZO, W. A. **Ciência, Tecnologia e Sociedade e o contexto da educação tecnológica**. Florianópolis, SC: UFSC, 1998.

BENTO, M. Utilização da App Socrative no caminho das Ciências, **Rev. Ciência Elem.**, V4(4):032. 2016. Disponível em: DOI <http://doi.org/10.24927/rce2016.032>. Acesso em 08 fev. 2022.

BINATTO, P. F.; CHAPANI, D. T.; DUARTE, A. C. S. Formação reflexiva de professores de Ciências e enfoque Ciência, Tecnologia e Sociedade: possíveis

aproximações. **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, Florianópolis, SC, v.8, n.1, p. 131-152, maio 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.5007/1982-5153.2015v8n1p131>. Acesso em: 11 maio 2021.

BITTENCOURT, P. A. S.; ALBINO, J. P. O uso das tecnologias digitais na educação do século XXI. **Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação**, Araraquara, SP, v. 12, n.1. p. 205–214, 2017. Disponível em: <https://periodicos.fclar.unesp.br/iberoamericana/article/view/9433>. Acesso em: 19 abr. 2021.

BOTTENTUIT JUNIOR, J. B.; WUNSCH, L. P.; COUTINHO, C. P. **Nearpod: um aplicativo para dinamizar aulas mais ativas com uso de dispositivos móveis**. In: App-Education : fundamentos, contextos e práticas educativas luso-brasileiras na cibercultura / Edméa Santos, Cristiane Porto, organizadoras. - Salvador: EDUFBA, 2019.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular - BNCC**. Educação é a Base. Brasília, DF: MEC/CONSED/UNDIME, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Acesso em: 15 ago. 2021.

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Terceiros e Quartos ciclos do Ensino Fundamental – Ciências Naturais**. Brasília, DF: MEC/SEF, 1998. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencias.pdf>. Acesso em: 14 ago. 2021.

BRASIL, J. R.; EVANGELISTA, J.; NUNES, A.; MACEDO, L. A utilização do RPG “EPIDEMIA” como estratégia metodológica para o ensino de Ciências e Geografia no Ensino Fundamental a partir de uma perspectiva CTS. **Revista Insignare Scientia - RIS**, v. 3, n. 5, p. 486-499, 18 dez. 2020.

BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S. K. **Investigação qualitativa em Educação: uma introdução à teoria e aos métodos**. Porto, Portugal: Porto Editora, 2013.

BONFIM, H. C. C.; GUIMARÃES, O. M. A abordagem CTS no ensino de ciências nos anos iniciais do ensino fundamental: um caminho para a cidadania. **EDUCERE – Congresso Nacional de Educação**. 2015.

CABRAL, N. F. **Sequências Didáticas: estrutura e elaboração**. Belém, PA: SBEM/ SBEM-PA, 2017. Disponível em: http://www.sbembrasil.org.br/files/sequencias_didaticas.pdf. Acesso em: 5 maio 2021.

CAMARGO, N. S. J. de; BLASZKO, C. E.; UJIIE, I. N. T. O ensino de ciências e o papel do professor: concepções de professores dos anos iniciais do ensino fundamental. **EDUCERE – XII Congresso Nacional de Educação**. 2015. Disponível em: https://educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2015/19629_9505.pdf. Acesso em 04 fev. 2022

CHASSOT, A. I. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. **Revista Brasileira de Educação**, São Paulo, v. 23, n. 22, p. 89-100, 2003. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/rbedu/n22/n22a09.pdf>. Acesso em: 31 out. 2020.

COSTA, E. M. **Sequência Didática para promoção da alfabetização científica na educação em Ciências**: analisando a temática crustáceos. 2018. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e em Matemática) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2018. Disponível em: <https://hdl.handle.net/1884/57756>. Acesso em: 18 ago. 2021.

COSTA, A. C.; CABRAL, N. F. Sequências Didáticas: olhares teóricos e construção. *In*: ENCONTRO PARAENSE DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 12., 2019, Belém, PA. **Anais** [...]. Belém, PA: Sociedade Brasileira de Educação Matemática – SBEM, 2019. Coleção VI – Educação Matemática na Amazônia, v. 9. Disponível em: <http://www.sbempara.com.br/files/MC9.pdf>. Acesso em: 5 maio 2021.

CORTEZ, J. **A abordagem CTS no contexto da formação e da atuação dos professores da área de Ciências da Natureza**. Tese do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2018. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10183/180187>. Acesso em: 14 out. 2021.

CORTEZ, J.; DEL PINO, J. C. A Abordagem CTS e as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio–Implicações para uma Nova Educação Básica. **Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Tecnologia**, v. 10, n. 3, p. 125-144, 2017.

CORTEZ, J.; FOSCARIN NETO, A. As proposições do enfoque CTS nos livros didáticos de ciências do 9º ano. **Revista Contexto & Educação**, 35(111), 272–286. 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.21527/2179-1309.2020.111.272-286>. Acesso em: 03 março 2022.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de Ciências**: fundamentos e métodos. São Paulo: Cortez, 2011.

DIAS, G. da S.; ARAÚJO, F. M. de B.; MESSEDER, J. C. Let's wash our hands, shall we? Teaching science through songs. **Research, Society and Development**, [S. l.], v. 9, n. 8, p. e720986110, 2020. DOI: 10.33448/rsd-v9i8.6110. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/6110>. Acesso em: 14 ago. 2021.

DOMICIANO, T. D. **Enfoque CTS no curso de licenciatura em Ciências da UFPR Litoral**. 2019. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e em Matemática) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2019. Disponível em: <https://hdl.handle.net/1884/60389> Acesso em: 14 ago. 2021.

DOMICIANO, T. D.; LORENZETTI, L. A educação Ciência, Tecnologia e Sociedade no curso de licenciatura em Ciências da UFPR Litoral. **Ensaio**

Pesquisa em Educação em Ciências, Belo Horizonte, MG, v. 22, e-14848, 2020. Disponível em:

http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1983-21172020000100308&lng=en&nrm=iso. Acesso em: 20 maio 2021.

FABRI, F.; SILVEIRA, R. M. C. F. Alfabetização científica e tecnológica nos anos iniciais a partir do tema lixo tecnológico. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**. Paraná, v.5, n.2, p. 99-127. mai-ago. 2012. Disponível em: [10.3895/S1982-873X2012000200006](https://doi.org/10.3895/S1982-873X2012000200006). Acesso em: 22 mar. 2021.

FERNANDES, J. P.; GOUVÊA, G. A perspectiva CTS e a abordagem de questões sociocientíficas no Ensino de Ciências: aproximações e distanciamentos. **Tear: Revista de Educação, Ciência e Tecnologia**, v. 9, n. 2, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.35819/tear.v9.n2.a4460>. Acesso em: 27 abr. 2021.

FERNANDES, J. P.; GOUVÊA, G. A perspectiva CTS e a formação docente na visão de professores da Educação Básica brasileira. **Revista Ibero-americana de Ciencia, Tecnología y Sociedad - CTS**, América Latina, v. 14, n. 41, p. 41-69, 2019. Disponível em: <https://www.redalyc.org/jatsRepo/924/92460273004/html/index.html>. Acesso em: 27 abr. 2021.

FONSECA, E. M. da; FRANCO, R. M. In times of Coronavirus: reflections about the pandemic and the possibilities from approaching the Sciences Teaching through the STS Education. **Research, Society and Development**, [S. l.], v. 9, n. 8, p. e599985946. 2020. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/5946>. Acesso em: 27 abr. 2021.

FOUREZ, G. **Alfabetización Científica y Tecnológica**: acerca de las finalidades de La enseñanza de las Ciencias. Traducción: Elsa Gómez de Sarría. Buenos Aires: Ediciones Colihue, 1997.

FRANCO, D. L. A importância da sequência didática como metodologia no ensino da disciplina de Física moderna no Ensino Médio. **Revista Triângulo**, Uberaba, MG, v. 11, n. 1, p. 151-162, abr. 2018. Disponível em: <http://seer.uftm.edu.br/revistaeletronica/index.php/revistatriangulo/article/view/2664>. Acesso em: 10 abr. 2021.

FREITAS, N. M. S.; PEREIRA, G. F. S.; FERREIRA, D. T.; RIBEIRO, E. R.; FREITAS, N. Relações entre Ciência, Sociedade e Cidadania: uma abordagem a dengue no Ensino de Ciências. **Ensino de Ciências e Tecnologia em Revista - ENCITEC**, Santo Ângelo, RS, v. 8, n. 1, p. 1-17, jan./jul. 2018. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/326310500_Relacoes_entre_Ciencia_Sociedade_e_Cidadania_uma_Abordagem_a_Dengue_no_Ensino_de_Ciencias. Acesso em: 12 mar. 2021.

GARCÍA PALACIOS, E. M. *et al.* **Introdução aos estudos CTS (Ciência-Tecnologia-Sociedade)**. Cadernos de Ibero-América, OEI, 2003. Disponível

em: <https://docplayer.com.br/6906370-Introducao-aos-estudos-cts-ciencia-tecnologia-e-sociedade.html>. Acesso em: 15 ago. 2021.

GARCIA, M.; CERESO, J.; LÓPEZ, J. **Ciência, Tecnologia y Sociedad**, Madrid, Tenos.1996.

GERALDO, A. P. **Aspectos didáticos e pedagógicos da educação CTS no Ensino Médio**: uma análise do componente curricular Ciências aplicadas da rede SESI-PR. 2020. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2020. Disponível em: <https://acervodigital.ufpr.br/bitstream/handle/1884/68799/R%20-%20D%20-%20ANA%20PAULA%20GERALDO.pdf?sequence=1&isAllowed=y> Acesso em: 15 ago. 2021.

GUIMARÃES, Y. A. F.; GIORDAN, M. Instrumento para construção e validação de sequências didáticas em um curso a distância de formação continuada de professores. In: VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2011, Anais Campinas. **Educação em Ciências**. Campinas: USP, 2011. Disponível em: http://abrapecnet.org.br/atas_enpec/viiienpec/resumos/R0875-2.pdf. Acesso em: 11 out.2020.

KATO, D. S.; SANTOS, F. C.; SILVA, F. A. R. Abordagem CTSA no Ensino de Ciências: análises dos últimos anais dos encontros de Ensino de Ciências e Biologia no Brasil. **Revista de Ensino de Biologia – REnBio**, Florianópolis, SC, n. 9, p. 738-750, jan.2016. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/320384160_ABORDAGEM_CTSA_NO_ENSINO_DE_Ciencias_ANALISES_DOS_ULTIMOS_ANAIS_DOS_ENCONTROS_DE_ENSINO_DE_Ciencias_E_BIOLOGIA_NO_BRASIL. Acesso em: 21 abr. 2021.

KNECHTEL, M. R. **Metodologia da pesquisa em Educação**: uma abordagem teórico-prática dialogada. Curitiba, PR: Intersaberes, 2014. Disponível em: https://issuu.com/jhonnyisac/docs/metodologia_da_pesquisa_em_educacao. Acesso em: 19 abr. 2021.

KOBASHIGAWA, A. H.; ATHAYDE, B. A. C. C.; MATOS, K. F. O.; CAMELO, M. H.; FALCONI, S. Estação Ciência: formação de educadores para o Ensino de Ciências nas séries iniciais do Ensino Fundamental. In: SEMINÁRIO NACIONAL ABC NA EDUCAÇÃO CIENTÍFICA, 4., 2008, São Paulo. **Anais** [...]. São Paulo: ABC, 2008. p. 212- 217. Disponível em: <https://docplayer.com.br/54659874-Estacao-ciencia-formacao-de-educadores-para-o-ensino-de-ciencias-nas-series-iniciais-do-ensino-fundamental.html>. Acesso em: 9 maio 2021.

LIMA, G. H. **O uso do aplicativo nearpod como recurso pedagógico no processo de ensino aprendizagem no ensino superior**. TCC (Graduação) – Universidade Federal de Pernambuco, CAV, Licenciatura em Ciências Biológicas, Vitória de Santo Antão, 2017.

LOPES, W. Z. **O Ensino de Ciências na perspectiva da alfabetização científica e tecnológica e formação de professores:** diagnóstico, análise e proposta. 2014. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS, 2014. Disponível em: <http://repositorio.ufsm.br/handle/1/6679>. Acesso em: 27 abr. 2021.

LORENZETTI, L.; DELIZOICOV, D. Alfabetização científica no contexto das séries iniciais. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, MG, v. 3, n. 1, p. 45-61, jan./jun. 2001. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/epec/a/N36pNx6vryxdGmDLf76mNDH/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 29 abr. 2021.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em Educação:** abordagens qualitativas. 2. ed. Rio de Janeiro: E.P.U., 2020.

MAESTRELLI, S. G. **A abordagem CTSA nos anos iniciais do Ensino Fundamental:** contribuições para o exercício da cidadania. 2018. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e em Matemática) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2018. Disponível em: http://www.exatas.ufpr.br/portal/ppgecm/wp-content/uploads/sites/27/2018/06/123_SandraGodoiMaestrelli.pdf Acesso em: 14 abr. 2021.

MAESTRELLI, S. G.; LORENZETTI, L. As relações CTSA nos anos iniciais do Ensino Fundamental: analisando a produção acadêmica e os livros didáticos. **Amazônia - Revista de Educação em Ciências e Matemáticas**, Belém, PA, v. 13, n. 26, p. 5-21, jun. 2017. Disponível em: <https://periodicos.ufpa.br/index.php/revistaamazonia/article/view/4308>. Acesso em: 14 abr. 2021.

MARTINS, J. M. R. Objetos digitais de aprendizagem como ferramenta metodológica para o Ensino de Ciências sob uma perspectiva inclusiva. *In:* PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação. Programa de Desenvolvimento Educacional – PDE. **Os desafios da Escola Pública Paranaense na perspectiva do professor PDE.** Produções didático-pedagógicas. 2013. v. 2. Disponível em: http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2013/2013_utfpr_cien_pdp_joseane_maria_rachid_martins.pdf. Acesso em: 5 maio 2021.

MARTINS, E. F.; BASSO, M. V. de A. Concepção de Objetos Digitais de Aprendizagem para Combinatória nos Anos Iniciais. **RENOTE. Revista Novas Tecnologias na Educação**, v. 16, n.1, p. 01-10, dez., 2018. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/renote/article/view/86032/49395> Acesso em 12 out. 2021.

MINAYO, M. C. S. (org.); DESLANDES, S. F.; GOMES, R. **Pesquisa social:** teoria, método e criatividade. 26. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2007. https://cursosextensao.usp.br/pluginfile.php/300166/mod_resource/content/1/MC2019%20Minayo%20Pesquisa%20Social%20.pdf. Acesso em: 18 ago. 2021.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. C. **Análise textual discursiva**. Ijuí, RS: Editora Unijuí, 2011.

MOURA, A. Nearpod: uma solução integrada para avaliação, apresentação e colaboração. In: Apps para dispositivos móveis: manual para professores, formadores e bibliotecários. 2015. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/319357396_Nearpod_uma_solucao_integrada_para_avaliacao_apresentacao_e_colaboracao. Acesso em 11 fev. 2022.

MOUL, R. A. T. M.; SILVA, F. C. L. A construção de conceitos em botânica a partir de uma sequência didática interativa: proposições para o Ensino de Ciências. **Revista Exitus**, Santarém, PA, ed. 7, n. 2, p. 262-282, maio/ago. 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.24065/2237-9460.2017v7n2ID313>. Acesso em: 2 mar. 2021.

MUENCHEN, C.; DELIZOICOV, D. Os três momentos pedagógicos na edição de livros para professores. **Revista ENCITEC**, [S.l.], v. 1, n. 1, p. 84-97, jul. 2018. ISSN 2237-4450. Disponível em: <http://srvapp2s.santoangelo.uri.br/seer/index.php/encitec/article/view/534>. Acesso em: 14 out. 2021.

MUJOL, S. G. M.; LORENZETTI, L. A abordagem Ciência, Tecnologia e Sociedade nos anos iniciais do ensino fundamental. **V SINECT**. 2016.

MUNDIM, J. V.; SANTOS, W. L. P. DOS. Ensino de ciências no ensino fundamental por meio de temas sociocientíficos: análise de uma prática pedagógica com vista à superação do ensino disciplinar. **Ciência & Educação**. Bauru [online]. v. 18, n. 4, 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1516-73132012000400004>. Acesso em: 2 mar. 2021.

NUNES, M. R. A. N. Wordwall: ferramenta digital auxiliando pedagogicamente a disciplina de Ciências. **Revista Educação Pública**, v. 21, nº 44, 7 de dezembro de 2021. Disponível em: <https://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigos/21/44/wordwall-ferramenta-digital-auxiliando-pedagogicamente-a-disciplina-de-ciencia>

OLIVEIRA, S. **Limites e potencialidades do enfoque CTS no ensino de química utilizando a temática qualidade do ar interior**. 2015. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e em Matemática) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2015. Disponível em: <https://acervodigital.ufpr.br/handle/1884/37957> . Acesso em: 2 mar. 2021.

OLIVEIRA, T. B. **Ensino de Ciências na perspectiva CTS: concepções e práticas escolares**. 2013. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade Federal de Sergipe, Aracaju, 2013. Disponível em: <https://ri.ufs.br/handle/riufs/5140>. Acesso em: 29 abr. 2021.

OLIVEIRA, S. DE.; GUIMARÃES, O. M.; LORENZETTI, L. Uma proposta didática com abordagem CTS para o estudo dos gases e cinética química utilizando a temática da qualidade do ar interior. **Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Tecnologia - RBECT**, Ponta Grossa, PR, v. 8, n. 4, 2015. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/rbect/article/view/1823>. Acesso em: 15 ago. 2021.

PENHA, P. X.; MACIEL, M. D. Mapeamento do enfoque CTS e os saberes docentes na formação de professores de Ciências. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática - REnCiMa**, São Paulo, v. 10, n. 3, p. 148-167, jun. 2019. Disponível em: <https://revistapos.cruzeirodosul.edu.br/index.php/rencima/article/view/2134>. Acesso em: 12 fev. 2021.

PERES, E.; YAMAGUCHI, K. A farinha de mandioca e as relações Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente (CTSA) como valorização do conhecimento tradicional no Ensino de Ciências. **Revista Insignare Scientia - RIS**, Cerro Largo, RS, v. 3, n. 5, p. 439-455, dez. 2020. Disponível em: <https://periodicos.uffs.edu.br/index.php/RIS/article/view/11499/7598>. Acesso em: 13/04/2021.

Pereira, J. A. PADLET COMO RECURSO DIDÁTICO NO ENSINO DE GENÉTICA. **Revista Multidisciplinar De Educação E Meio Ambiente**, v.1(2), p.83. (2020). Disponível em: <https://editoraime.com.br/revistas/index.php/rema/article/view/503>. Acesso em: 13/04/2021.

RATCLIFFE, M.; GRACE, M. **Science education for citizenship: teaching socioscientific issues**. Maidenhead, Inglaterra: Open University Press, 2003.

REIS, P. Da discussão à ação sociopolítica sobre controvérsias sociocientíficas: uma questão de cidadania. **Ensino de Ciências e Tecnologia em Revista**, Santo Ângelo, RS, v. 3, n. 1, p. 1-10, jan./jun. 2013. Disponível em: <https://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/9577/3/DA%20DISCUSS%C3%83O%20%C3%80%20A%C3%87%C3%83O.pdf>. Acesso em: 16 ago. 2021.

RICHETTI, G. O enfoque CTS no curso de Pedagogia: problematizando o Ensino de Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental. **Revista Espaço Pedagógico**, Passo Fundo, RS, v. 25, n. 2, p. 297-321, maio 2018. Disponível em: <http://seer.upf.br/index.php/rep/article/view/8165>. Acesso em: 3 maio 2021.

ROEHRIG, S. A. G.; CAMARGO, S. A educação com enfoque CTS no quadro das tendências de pesquisa em Ensino de Ciências: algumas reflexões sobre o contexto brasileiro atual. **Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Tecnologia - RBECT**, Ponta Grossa, PR, v. 6, n. 2, 2013. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/rbect/article/view/1631>. Acesso em: 13 abr. 2021.

SAMAGAIA, R.; PEDUZZI, L. O. Q. Uma experiência com o Projeto Manhattan no Ensino Fundamental. **Ciência & Educação**, Bauru, SP, v.10, n. 2, p. 259-

276, 2004. Disponível em:
http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-73132004000200008&lng=en&nrm=iso. Acesso em: 12 mar. 2021.

SANTOS, D. F.; PRUDÊNCIO, C. A. V. O uso de Sequências Didáticas no ensino sobre microrganismos: uma revisão da literatura em periódicos e eventos nacionais. **Investigações em Ensino de Ciências - IENCI**, Porto Alegre, v. 25, n. 3, p. 577-600, 2020. Disponível em:
<https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/2160>. Acesso em: 5 maio 2021.

SANTOS JÚNIOR, A. C.; ALMEIDA, M. S. Práticas de ensino de Biologia: uso de sequências didáticas na 2º série do Ensino Médio. **Revista Científica do UniRios**, Paulo Afonso, BA, p.129-152, 2020.2. Disponível em:
https://www.unirios.edu.br/revistarios/media/revistas/2020/26/praticas_de_ensino_de_biologia.pdf. Acesso em: 5 maio 2021.

SANTOS, D.; AFFONSO, A. L.; KATAOKA, A. Contribuições da Educação Ambiental Crítica para abordagem CTS. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 11, n. 3, p. 418-135, 1 abr. 2020. Disponível em:
<https://doi.org/10.26843/rencima.v11i3.2679>. Acesso em: 5 maio 2021.

SANTOS, W. L. P. Significados da educação científica com enfoque CTS. *In*: SANTOS, W. L. P.; AULER, D. (org.). **CTS e educação científica: desafios, tendências e resultados de pesquisa**. Brasília: Editora UnB, 2011. p. 21-47.

SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E.F. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência - Tecnologia - Sociedade) no contexto da educação brasileira. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências** (Belo Horizonte) [online]. 2000, v. 2, n. 2. p.110-132. Disponível em:
<<https://doi.org/10.1590/1983-21172000020202>>. Acesso em: 15 out. 2021.

SANTOS, W. L. P. dos; MORTIMER, E. F. Abordagem de aspectos sociocientíficos em aulas de ciências: possibilidades e limitações. **Investigações em ensino de Ciências**, v. 14, n. 2, p. 191-218, 2009.

SILVA, B. H. **A perspectiva CTS na formação inicial de professores de Química**: construindo subsídios para uma ação didático-pedagógica inovadora. 2014. Dissertação (Mestrado em Ensino das Ciências) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2014. Disponível em:
<http://www.tede2.ufrpe.br:8080/tede2/handle/tede2/5442>. Acesso em: 5 maio 2021.

SILVA, E. S. **Objetos Digitais de Aprendizagem e o processo de ensino dos conteúdos escolares**: da construção à execução. 2016. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Pedagogia) - Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Bauru, São Paulo, 2016. Disponível em: <http://hdl.handle.net/11449/156500>. Acesso em: 9 maio 2021.

SILVA, P. G.; LIMA, D. S. Padlet como ambiente virtual de aprendizagem na formação de profissionais da educação. **RENOTE - Revista Novas Tecnologias na Educação**. v. 16, n. 1. 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.22456/1679-1916.86051>. Acesso em 11 jan. 2022.

SILVEIRA, R. M. C. F.; FABRI, F. Formação continuada para professores dos anos iniciais: enfoque Ciência, Tecnologia, Sociedade (CTS) no Ensino de Ciências. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática - REnCiMa**, São Paulo, v. 11, n. 4, p. 169-190, jul./set. 2020. Disponível em: <http://revistapos.cruzeirosul.edu.br/index.php/rencima/article/view/1704>. Acesso em: 22 mar. 2021.

SOUZA, A. L. S.; CHAPANI, D. T. Necessidades formativas dos professores que ensinam Ciências nos anos iniciais. **Revista Práxis Educacional**, Vitória da Conquista, BA, v. 11, n. 19, p. 119-136, 2015. Disponível em: <https://periodicos2.uesb.br/index.php/praxis/article/view/823>. Acesso em: 2 fev. 2021.

SOUZA, I. L. N.; LORENZETTI, L.; AIRES, J. A. A educação Ciência, Tecnologia e Sociedade enfatizada na temática ligações químicas: uma análise em livros de Química do Ensino Médio. **Revista Debates em Ensino de Química - REDEQUIM**, Recife, PE, v. 6, p. 30-52, maio 2020. Disponível em: <http://www.journals.ufrpe.br/index.php/REDEQUIM/article/view/2788>. Acesso em: 29 abr. 2021.

STRIEDER, R. B.; WATANABE, G.; SILVA, K. M. A.; WATANABE, G. Educação CTS e Educação Ambiental: Ações na Formação de Professores. **ALEXANDRIA**. Revista de Educação em Ciência e Tecnologia, v.9, n.1, p.57-81, maio 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.5007/1982-5153.2016v9n1p57>. Acesso em 15 out. 2021.

TEIXEIRA, A. M.; SUTIL, N. Energia, água e relações entre Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente no ensino de ciências: interações discursivas e possibilidades formativas. **Revista Programa de Pós-Graduação em Meio Ambiente e Desenvolvimento**. v.37, 2016. Disponível em: DOI: <http://dx.doi.org/10.5380/dma.v37i0.45596>. Acesso em: 29 abr. 2021.

TENREIRO-VIEIRA, C.; VIEIRA, R. M. Construção de práticas didático-pedagógicas com orientação CTS: impacto de um programa de formação continuada de professores de Ciências do Ensino Básico. **Ciência & Educação**, Bauru, SP, v. 11, n. 2, p. 191-211, ago. 2005. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-73132005000200004&lng=en&nrm=iso . Acesso em: 12 mar. 2021.

THIOLLENT, M. **Metodologia da pesquisa-ação**. São Paulo: Cortez, 2009.

VIECHENESKI, J. P.; SILVEIRA, R. M. C. F.; CARLETTO, M. R. Relações CTS em livros didáticos da área de Ciências: uma análise das pesquisas realizadas no período de 2010 a 2017. **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, Florianópolis, SC, v.11, n.2, p. 257-278, nov. 2018. Disponível em:

<https://periodicos.ufsc.br/index.php/alexandria/article/view/1982-5153.2018v11n2p257/37903>. Acesso em: 2 abr. 2021.

VALENTINI, C. B.; BISOL, C. A. Método para concepção de objetos de aprendizagem conceituais e atitudinais. **Em Rede-Revista de Educação a Distância**, v. 5, n. 1, 2018.

ZABALA, A. **A prática educativa – como ensinar**. Porto Alegre, RS: Artmed, 1998.

7. APÊNDICES

APÊNDICE A – Termo de Anuência

E.E. ENSINO FUND. INGLÊS DE SOUZA
CÓDIGO MEC: 15043312
TELEFONE: (91) 3771-1526
RES. Nº 417 DE 30/06/2018-CEE

TERMO DE ANUÊNCIA

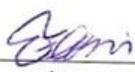
Autorizo que a pesquisadora **Bruna Fernanda Pacheco Pereira da Silva**, mestranda devidamente matriculada no curso de Pós-Graduação em Ensino - Mestrado Acadêmico, pertencente à Universidade do Vale do Taquari – Univates, desenvolva nesta Instituição de Ensino sua pesquisa intitulada **Ensino de Ciências por meio da abordagem Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS): o uso de Objetos Digitais de Aprendizagem como ferramenta metodológica de uma Sequência Didática**, sob orientação da Profa. Dra. Eniz Conceição de Oliveira, que tem como objetivo desenvolver o Ensino de Ciências (EC) com abordagem no campo da Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) por intermédio do uso de Objeto Digital de Aprendizagem (ODA) como ferramenta metodológica de uma Sequência Didática.

Declaro estar ciente dos objetivos, métodos e técnicas que serão usados nesta pesquisa e, dessa forma, autorizo a utilização do nome, imagem e dados da Instituição escolar. Também concordo em fornecer os subsídios para seu desenvolvimento, desde que seja assegurado o que segue abaixo:

- 1) A garantia de solicitar e receber esclarecimento antes, durante e depois do desenvolvimento da pesquisa;
- 2) Não haver nenhuma despesa para a Instituição de Ensino;
- 3) A garantia de que as informações serão apenas para fins acadêmico-científicos relacionados à pesquisa;
- 4) No caso do não cumprimento das informações acima, considera-se retirada a minha anuência a qualquer momento da pesquisa sem penalidades.

O referido projeto será realizado na Escola Estadual de Ensino Fundamental Inglês de Souza, bairro da Vila, situado em Mosqueiro, Belém/PA.

Mosqueiro, 13 de agosto de 2021.



Fernanda Caldas Oliveira
Fernanda Caldas
Port. Diretora - SEDUC

APÊNDICE B – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

A presente pesquisa, cujo título é **Ensino de Ciências por meio da abordagem Ciência, Tecnologia e Sociedade: o uso de Objetos Digitais de Aprendizagem como recurso didático de uma Sequência Didática**, será desenvolvida pela mestranda Bruna Fernanda Pacheco Pereira da Silva, aluna do curso de Pós-Graduação em Ensino - Mestrado Acadêmico, pertencente à Universidade do Vale do Taquari – Univates, que tem como objetivo desenvolver o Ensino de Ciências (EC) com abordagem no campo da Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) por meio do uso do Objeto Digital de Aprendizagem (ODA) como recurso didático de uma Sequência Didática.

Os dados para esta pesquisa serão produzidos por meio de atividades desenvolvidas ao longo das aulas de Ciências, em que os resultados da pesquisa constituirão subsídios para produções científicas a serem encaminhadas para publicações e apresentadas em eventos da área.

Pelo presente Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, declaro que autorizo a participação do aluno (a) _____ nesta pesquisa, pois fui devidamente informada sem qualquer constrangimento e coerção sobre os objetivos e instrumento de produção de dados que será utilizado, já citado neste termo.

Fui igualmente informada:

- Da garantia de receber resposta a qualquer pergunta ou esclarecimento a qualquer dúvida acerca dos procedimentos relacionados à pesquisa;
- Da garantia de retirar meu consentimento a qualquer momento;
- Da garantia de que haverá identificação de meu filho (a) quando da divulgação dos resultados e que as informações obtidas serão utilizadas apenas para fins científicos vinculados à pesquisa;
- De que não terei nenhum tipo de gasto.

Este termo será assinado em duas vias, sendo que uma delas será entregue ao sujeito pesquisado e a outra será arquivada em local seguro pela pesquisadora.

A responsável pela pesquisa é a mestranda Bruna Fernanda Pacheco Pereira da Silva, contato: (91) 996128092.

Mosqueiro, _____ de _____ de 2021.

Assinatura do (a) participante da pesquisa

RG: _____

Assinatura da pesquisadora

RG: _____

APÊNDICE C – Google Formulários sobre a percepção dos alunos

Quanto ao uso dos aplicativos:

A partir do que foi disponibilizado ao longo das aulas responda as perguntas.

Quanto ao uso do aplicativo Socrative: *

Conseguir utilizar totalmente
 Conseguir utilizar parcialmente
 Não Conseguir utilizar

Quanto ao uso do aplicativo Wordwall: *

Conseguir utilizar totalmente
 Conseguir utilizar parcialmente
 Não Conseguir utilizar

Quanto ao uso do aplicativo Nearpod: *

Conseguir utilizar totalmente
 Conseguir utilizar parcialmente
 Não Conseguir utilizar

Quanto ao uso do aplicativo Padlet: *

Conseguir utilizar totalmente
 Conseguir utilizar parcialmente
 Não Conseguir utilizar

Quanto ao uso do aplicativo Flipgrid: *

Conseguir utilizar totalmente
 Conseguir utilizar parcialmente
 Não Conseguir utilizar

Dos aplicativos utilizados o que considere mais difícil foi: *

Socrative
 Wordwall
 Nearpod
 Padlet
 Flipgrid

Dos aplicativos utilizados o que considere que o mais fácil foi: *

Socrative
 Wordwall
 Nearpod
 Padlet
 Flipgrid

Dos aplicativos utilizados o que mais gostei foi: *

Socrative
 Wordwall
 Nearpod
 Padlet
 Flipgrid

Quanto ao processo de aprendizagem

A partir do que foi disponibilizado ao longo das aulas responda as perguntas.

Quanto ao uso dos aplicativos, eles: *

Contribuíram para o entendimento do tema da aula
 Não contribuíram para o entendimento do tema da aula

Quanto a utilização dos aplicativos para aprendizagem você considera que: *

Houve aprendizagem
 Não houve aprendizagem

Em relação a compreensão do assunto através do uso dos aplicativos, você considera que: *

Contribuiu muito
 Contribuiu pouco
 Não contribuiu

APÊNDICE D – Sequência Didática

Professora: BRUNA DA SILVA		Turma: 7º ANO	Período: 2º Semestre
Título/Tema: Estudo dos Vírus		Componente curricular: Ciências	
Unidade Temática: Vida e Evolução		Objeto de Conhecimento: Programas e Indicadores de Saúde Pública	
Objetivo: (EF07CI10) destacar a necessidade de argumentar sobre a importância da vacinação para a saúde pública, com base em informações sobre a maneira como a vacina atua no organismo e o papel histórico da vacinação para a manutenção da saúde individual e coletiva e para a erradicação de doenças		Recursos: Computadores, fones de ouvido, smartphone, celular ou tablet.	
APRESENTAÇÃO DO TEMA:			
<p>Este roteiro faz parte de uma Sequência Didática que pretende abordar temas relevantes sobre Ciência Tecnologia e Sociedade, a partir do uso de Objetos Digitais de Aprendizagem. O componente curricular a ser trabalhado se encontra nas orientações da BNCC. A Unidade Temática abordada será Vida e Evolução, o Objeto de Conhecimento será Programas e Indicadores de Saúde Pública, onde a Habilidade desenvolvida será EF07CI10 destacando a necessidade de argumentar sobre a importância da vacinação para a saúde pública, com base em informações sobre a maneira como a vacina atua no organismo e o papel histórico da vacinação para a manutenção da saúde individual e coletiva e para a erradicação de doenças.</p> <p><u>Para realização da atividade vocês deverão preencher o Termo de Conhecimento Livre e Esclarecido disponível no Google Formulário.</u></p>			
Link do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido		QR Code TCLE	

<https://forms.gle/M6VihfCtydHHbTeu6>

QR Code 1. Termo de Consentimento

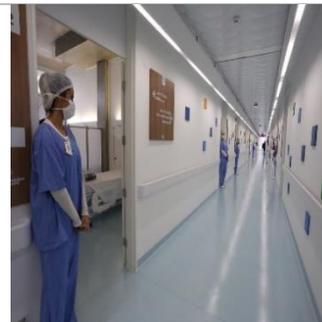


Fonte: Da autora (2021).

Aula 01 – VÍRUS: O que eu sei a respeito?

A primeira aula da SD objetiva iniciar os estudos sobre os vírus. Primeiramente visualize as imagens abaixo. Nessa atividade você utilizará o Objeto Digital de Aprendizagem *Socrative*, e você deverá responder às perguntas disponibilizadas abaixo. É muito importante que você **NÃO FAÇA** nenhum tipo de pesquisa sobre o assunto, pois essa atividade é para testar seus conhecimentos sobre o assunto. Para realização dessa atividade, você utilizará o Objeto Digital de Aprendizagem *Socrative*.

IMAGENS



Link para realização da atividade

<https://b.socrative.com/login/student/>

Senha de Acesso: BRUNA2021

QR Code Atividade 1

QR Code 2. Vírus: o que sei a respeito?



Fonte: Da autora (2021).

Aula 02 – VÍRUS: O que são e onde estão

Nessa aula, os alunos deverão assistir ao vídeo “O que é vírus?” disponibilizado pelo Canal Saúde no YouTube. Em seguida, deverão acessar um jogo de caça-palavras no aplicativo *Wordwall*, o qual contém palavras extraídas do referido vídeo, a fim de identificar se os

alunos conseguiram relacionar as palavras-chaves aos conceitos relatados no vídeo. Para realização dessa atividade, você utilizará o Objeto Digital de Aprendizagem *Wordwall*.

<u>Link do Vídeo</u> "O que é vírus?"	QR Code vídeo "O que é vírus?"
<p>https://youtu.be/o7qaZcfLA8A</p>	<p>QR Code 3. Vídeo "O que é vírus?"</p>  <p>Fonte: Da autora (2021).</p>
Link para realização da atividade	QR Code Aula 2

<https://wordwall.net/pt/resource/19916273>

QR Code 4. Vírus: o que são e onde estão



Fonte: Da autora (2021).

Aula 03 – GRIPE ESPANHOLA E COVID-19: o que elas têm em comum?

Essa aula objetiva estimular os alunos a identificarem a relação entre os dois momentos históricos de pandemia, sendo que deverão assistir ao vídeo sobre “A Gripe Espanhola de 1918” disponibilizado pelo Canal Nerdologia. Em seguida, deverão responder às seguintes perguntas disponibilizadas no aplicativo *Nearpod*: Quais as medidas de prevenção a Gripe Espanhola e a Covid-19 apresentam em comum? O que facilitou a disseminação tanto da Gripe Espanhola quanto da Covid-19? Que tipo de medida evitaria a disseminação da Gripe Espanhola e da Covid-19? Identifique um recurso tecnológico de nosso tempo que facilitou a disseminação do vírus da Covid-19. Para realização dessa atividade você utilizará o Objeto Digital de Aprendizagem *Nearpod*.

Link do Vídeo “A Gripe Espanhola de 1918”

QR Code vídeo “A Gripe Espanhola de 1918”

[https://youtu.be/ gm66nW1Jek](https://youtu.be/gm66nW1Jek)

QR Code 5. A Gripe Espanhola de 1918



Fonte: Da autora (2021).

Link para realização da atividade

QR Code Aula 3

<https://share.nearpod.com/pBiptca8wib>

Código de Acesso: BTF8G

QR Code 6. Gripe Espanhola e Covid-19: o que elas têm em comum?



Fonte: Da autora (2021).

Aula 04 – PANDEMIA E FAKE NEWS: Comentado sobre o assunto

Considerando o que você aprendeu até agora sobre os vírus, pode-se compreender que a divulgação de uma informação errada ou falsa pode dizimar uma população, até mesmo o mundo. Nesse contexto, existem algumas informações, explicações e falas que estão sendo divulgadas pela mídia sem comprovação científica ou que contribuem para a propagação da Covid-19. Dessa maneira, a partir da visualização da imagem e do que você já conhece sobre os vírus, cite algumas falas, comportamentos, informações que contribuem para a disseminação da Covid-19 no Brasil. Para realização dessa atividade, você utilizará o Objeto Digital de Aprendizagem *Padlet*.

Charge

Figura 14. Charge "O TEMPO 29/05/2020"



Autor: Duke (2020), disponível em <https://www.otempo.com.br/>

Link para realização da atividade

QR Code Aula 4

<https://padlet.com/brunafernandapp/4j23oea>

[ojn8gt0ki](#)

QR Code 7. Pandemia e Fake news: comentado sobre o assunto



Fonte: Da autora (2021).

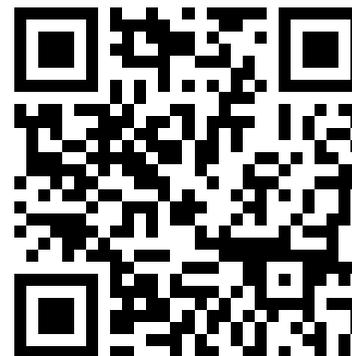
Aula 05- VÍRUS E VACINAÇÃO: não ao movimento antivacina

Assista ao *Clípe* "VACINA" interpretado por Luana Granai e a partir do *Clípe* disponibilizado e das informações que você obteve sobre os vírus, faça um vídeo de até 5 minutos falando sobre as consequências do movimento antivacina na área da educação, saúde e economia. Nessa atividade você utilizará o Objeto Digital de Aprendizagem *Flipgrid*.

<u>Link do Clipe “Vacina”</u>	<u>QR Code do Clipe “Vacina”</u>
<p data-bbox="315 300 779 328"><u>https://youtu.be/IF_mM8o7VPk</u></p>	<p data-bbox="1391 300 1688 328">QR Code 8. Clipe Vacina</p>  <p data-bbox="1391 722 1688 751">Fonte: Da autora (2021).</p>
Análise da Atividade	
<p data-bbox="203 882 2159 1023">Para finalizar, disponibilizou-se aos alunos questionário produzido no <i>Google Formulários</i>, a fim de identificar qual a percepção deles quanto aos aspectos relacionados a: utilização, dificuldade e preferência em relação aos aplicativos; e o processo de aprendizagem por meio da utilização de ODA.</p>	
Link para realização da atividade	QR Code Atividade Avaliativa

<https://forms.gle/H7sd8BVJ3qhusP317>

QR Code 9. Formulário Avaliativo



Fonte: Da autora (2021).