

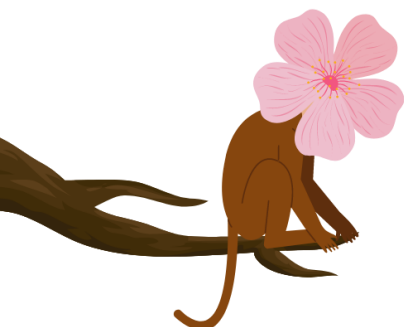


UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS
CENTRO DE EDUCAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO
DOUTORADO EM EDUCAÇÃO



Carlos Jorge da Silva Correia Fernandes

**ENSINO HÍBRIDO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA EM ESCOLAS
PÚBLICAS ALAGOANAS:** uma pesquisa-formação sobre concepções,
possibilidades e desafios a partir das perspectivas de professores,
estudantes e seus familiares



Maceió – AL
2024

Carlos Jorge da Silva Correia Fernandes

**ENSINO HÍBRIDO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA EM ESCOLAS
PÚBLICAS ALAGOANAS: uma pesquisa-formação sobre concepções,
possibilidades e desafios a partir das perspectivas de professores,
estudantes e seus familiares**

Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal de Alagoas (PPGE/UFAL) como requisito parcial de conclusão do seu curso de Doutorado em Educação.

Linha de Pesquisa: Tecnologias da Informação e da Comunicação.

Grupo de Pesquisa: TICFORPROD – Tecnologias da Informação e Comunicação na Formação de Professores Presencial e a Distância On-line.

Orientador: Prof. Dr. Luís Paulo Leopoldo Mercado.

Maceió – AL

2024

Catálogo na fonte
Universidade Federal de Alagoas
Biblioteca Central
Divisão de Tratamento Técnico

Bibliotecária: Helena Cristina Pimentel do Vale CRB4 - 661

F363e Fernandes, Carlos Jorge da Silva Correia.

Ensino híbrido de ciências da natureza em escolas públicas alagoanas : uma pesquisa-formação sobre concepções, possibilidades e desafios a partir das perspectivas de professores, estudantes e seus familiares / Carlos Jorge da Silva Correia Fernandes. – 2024.

273 f. : il.

Orientador: Luís Paulo Leopoldo Mercado.

Tese (doutorado em Educação) – Universidade Federal de Alagoas. Centro de Educação. Programa de Pós-Graduação em Educação. Maceió, 2024.

Bibliografia: f. 195-208.

Apêndices: f. 209-260.

Anexos: f. 261-273.

1. Educação básica. 2. Escolas públicas. 3. Ensino híbrido. 4. Tecnologias digitais na educação. I. Título.

CDU: 37.018

*À memória feliz dos meus pais,
o que me trouxe **com entusiasmo até aqui:**
Maria **Nina** da Silva Correia (1958 – 1992) e
Carlos Jorge Correia Filho (1958 – 2002).*

AGRADECIMENTOS

Antes de tudo, quero dizer que tenho muito a agradecer e que, para mim, o ato de agradecer, simples, mas poderoso, transforma a maneira como enxergamos a vida. Assim, e com a mais profunda reverência, dirijo meus agradecimentos inicialmente a Deus, a força propulsora do universo, a fonte inesgotável de inspiração que nos permite viver e recomeçar a cada amanhecer. Este doutoramento, em si mesmo, representa um marco de recomeço em minha jornada, um novo capítulo escrito com perseverança e fé. Em seguida, meus agradecimentos se voltam para aqueles que compõem o meu círculo de afetos, laços construídos ao longo de uma vida e também aqueles que floresceram recentemente.

Agradeço aos meus pais, Carlos Jorge Correia Filho e Maria Nina da Silva Correia, em memória, por terem me deixado como herança as recordações felizes que tenho de como ser e estar no mundo com dignidade. Mesmo tendo perdido o convívio deles tão cedo nunca esqueci seus principais ensinamentos, os que me servem até hoje de bússola nesse caminho árduo, mas prazeroso, que é a vida. A memória feliz que guardo deles nunca me deixou sozinho no mundo.

Agradeço aos meus irmãos, Nina e Gláucio, pelos ensinamentos cotidianos da fraternidade, da cumplicidade e da solidariedade que aprendemos uns com os outros. Juntos e, de alguma forma com um entusiasmo inexplicável, superamos barreiras quase intransponíveis para jovens órfãos. Apesar de tudo, tenho certeza de que valeu a pena acreditar no amanhã! Tenho-lhes muito amor e admiração e sigo em frente também porque acredito em vocês.

Agradeço ao meu esposo, Leandro, pelos ensinamentos do companheirismo e da lealdade. Agradeço pelos momentos compartilhados, pelas risadas e alegrias que dão vida aos nossos dias. Agradeço por ser meu porto seguro, meu confidente e meu melhor amigo, incentivando-me a seguir meus sonhos e por estar sempre ao meu lado, nos momentos bons e ruins. Com ele, reconstruí um núcleo familiar que, hoje, é referência para muitas vidas como a do nosso filhote doguinho. A minha família é híbrida, do tipo multiespécie.

Agradeço, de modo geral, a todos os meus familiares que são pilares fundamentais de apoio e amor incondicional, por me acolher em seus braços nos

momentos de fragilidade e celebrar cada conquista comigo.

Agradeço aos meus amigos, sem nomear a todos e todas para evitar esquecimentos atroz, pois todos eles são cúmplices da minha jornada e confidentes de minhas alegrias e tristezas. Por isso, agradeço pela lealdade, pelo companheirismo e por tornarem a vida mais leve e divertida. É fato que nos meses recentes, em particular, nos quais me dediquei à conclusão desta tese, não pude corresponder como desejaria aos apelos da vida social, mas sempre encontrei compreensão entre meus verdadeiros amigos. Está chegando o tempo de nos reencontrarmos!

Agradeço aos meus colegas do grupo de pesquisa Tecnologias da Informação e Comunicação na Formação de Professores Presencial e a Distância On-line (TICFORPROD), em nome de Ana Paula, Douglas e Flávio, com quem estabeleci mais trocas em diferentes espaços do programa de pós-graduação, nos quais pudemos partilhar conhecimentos e experiências, sempre dispostos a nos auxiliarmos mutuamente quando mais precisamos.

Agradeço a todas as pessoas que ao longo da minha trajetória de formação como pesquisador me orientaram academicamente, a saber:

- a professora Shaula Maíra Vicentini de Sampaio, na graduação, pois trago comigo até hoje lembranças das nossas vivências no grupo de pesquisa “Tecendo”, o que imprimiu aspectos muito fortes no meu jeito de fazer pesquisa educacional;
- a professora Siderly do Carmo Dahle de Almeida, em minha primeira especialização na área de Educação Ambiental, que me ajudou a entender a importância de refletir sobre a prática profissional como campo de pesquisa;
- a professora Célia Maria Ferreira Cordeiro, em minha segunda especialização, que ampliou meus horizontes para o vasto campo dos Direitos Humanos com atenção especial para o respeito à diversidade;
- a professora Anamelea de Campos Pinto (em memória), no mestrado em Ensino de Ciências, quem me tratou como um filho, com cuidados e atenção extraordinários, além de ser uma excelente orientadora acadêmica. Sou muito agradecido pela oportunidade de ter convivido com ela, ainda que por pouco tempo; e o professor Luís Paulo Leopoldo Mercado, agora no doutorado, a quem dedico um parágrafo à parte.

Neste ponto, gostaria de fazer um agradecimento especial ao professor Luís Paulo diante da condução tão humana que ele imprimiu a este processo de pesquisa de doutoramento. Para mim, tudo se deu no melhor ritmo possível, sem atropelos e sempre com muito respeito de ambas as partes. O professor Luís Paulo é de uma generosidade ímpar que alcança a todos seus estudantes. No final das contas, não há palavras suficientes para agradecê-lo. Mas é preciso registrar a sua grandeza e dedicação em formar pesquisadores com excelência acadêmica.

Na sequência desses agradecimentos, registro todas as pessoas e instituições que, de alguma forma, apoiaram e permitiram que esta pesquisa pudesse ser levada a bom termo.

Nesse sentido, sou grato, em primeiro lugar, ao professor Jorge Luiz Lopes da Silva, diretor do Museu de História Natural (MHN) desta Universidade Federal de Alagoas (UFAL) que acolheu imediatamente a minha proposta de formação de professores como uma ação de extensão do MHN-UFAL. Sem esse apoio institucional, o desenho desta pesquisa não teria sido executado como inicialmente planejado.

Agradeço à equipe gestora da Escola Estadual Professora Benedita de Castro Lima (Maceió/AL) na pessoa da diretora Osvaldina Costa que me autorizou a realizar parte desta pesquisa em contato com estudantes e seus responsáveis nos encontros pedagógicos que a escola promoveu para se aproximar das famílias da comunidade escolar.

Agradeço a participação de todos os estudantes e seus familiares que se dispuseram a refletir comigo sobre os processos educacionais híbridos. Foi muito importante estabelecer esse diálogo com todos vocês e considerar as suas perspectivas nesta tese!

Agradeço a acolhida que também recebi em todas as escolas estaduais visitadas para divulgação desta pesquisa-formação e, em particular, agradeço a todos os professores e professoras que indicaram interesse e realizaram a matrícula no curso oferecido no âmbito desta investigação.

Agradeço fortemente, ainda, aos professores que realizaram todo o curso sobre ensino de Ciências da Natureza em contexto híbrido. Sem a perseverança e compromisso de vocês com a melhoria das condições de ensino e aprendizagem em

nossas escolas públicas as reflexões que realizo nesta tese não encontrariam respaldo na realidade concreta.

A todos e todas que fizeram e fazem parte da minha trajetória até aqui, a minha sincera gratidão! Afinal, sem vocês esse caminhar não faria sentido...



Ser Híbrida (Efe Godoy, 2020, on-line)

Musa híbrida, musa híbrida (...)

A minha voz tão fosca
Brilha por teus lábios bundos
A malha do teu pelo
Dongo, congo, gê, tupi, batavo, luso, hebreu e mouro
Se espalha pelo mundo
Vamos refazer o mundo (...)

Musa Híbrida (Caetano Veloso, 2006, grifos meus)

(...) **Somos** mulatos, **híbridos** e mamelucos
E muito mais cafuzos do que tudo o mais
O português é um negro dentre as eurolínguas
Superaremos câimbras, furúnculos, ínguas...
Com Naras, Bethânias e Elis
Faremos mundo feliz
Únicos, vários, iguais (...)

Meu Coco (Caetano Veloso, 2021, grifos meus)

RESUMO

Esta pesquisa investiga como a metodologia de Ensino Híbrido (EH) e seus potenciais pedagógicos, no contexto de incorporação de Tecnologias Digitais (TD) na Educação, é compreendida por professores da área de Ciências da Natureza que atuam em escolas públicas da Rede Estadual de Educação de Alagoas (REEAL), bem como por estudantes e seus familiares. O objetivo geral desta pesquisa foi avaliar as possibilidades e desafios de abordagens educacionais híbridas no contexto de escolas públicas da REEAL tendo em vista a constituição de processos de ensino e aprendizagem que ampliem a compreensão de temas de interesse da área de Ciências da Natureza. Para tanto, foi considerado um conjunto heterogêneo de dados constituído por elementos como as concepções de EH e TD na Educação que os participantes da pesquisa expressaram ao longo da investigação por meio de questionários, entrevistas individuais e grupos focais, bem como os roteiros didáticos elaborados pelos professores participantes da pesquisa durante a formação oferecida. De fato, em relação aos seus procedimentos, esta investigação se configurou como uma pesquisa-formação, pois se desenvolveu, principalmente, no contexto de uma formação sobre EH oferecida aos professores participantes. Este é, portanto, um estudo qualitativo, de caráter descritivo, cujos sujeitos foram 21 (vinte e um) professores, 16 (dezesesseis) estudantes e 20 (vinte) familiares de estudantes de comunidades escolares da REEAL localizadas na cidade de Maceió-AL. Dentre os seus resultados, foi possível identificar que os participantes da pesquisa entendem de que a incorporação de TD na Educação amplia as possibilidades de aprendizagem, ainda que seja preciso ter cuidado para que tais recursos não acabem sendo fatores de distração nas aulas. Por outro lado, em se tratando do EH, foi possível identificar que os familiares dos estudantes desconhecem o seu significado, enquanto estudantes e professores/as compartilham a compreensão de que o EH é tão somente uma mistura entre práticas de ensino presenciais e on-line. Foram desenvolvidas discussões referentes aos processos de incorporação de TD nas escolas públicas, especialmente no contexto de práticas de EH, com a intenção de contribuir com uma compreensão mais abrangente do potencial de abordagens educacionais híbridas desde a ampliação os seus horizontes epistemológicos (teóricos e práticos). Com base nos resultados alcançados, confirmou-se a tese de que professores, estudantes e seus familiares reconhecem as possibilidades decorrentes da mistura entre TD e fazer pedagógico transformador para a construção de oportunidades diversificadas de aprendizagem que engajem os diferentes sujeitos envolvidos em contextos educacionais híbridos.

Palavras-chave: Educação básica. Escolas públicas. Ensino híbrido. Tecnologias digitais na educação.

ABSTRACT

This research investigates how the blended learning (BL) methodology, inserted in the context of the incorporation of digital technologies (DT) in education, and its pedagogical potential is understood by teachers of the natural sciences area who work in public schools of the Alagoas State Education Network (REEAL), as well as by students and their families. The general objective of this research was to evaluate the possibilities and challenges of hybrid educational approaches in the context of public schools in the REEAL, with a view to the constitution of teaching and learning processes that broaden the understanding of topics of interest in the area of Natural Sciences. To this end, a heterogeneous set of data was considered, consisting of elements such as the conceptions of BL and DT in Education that the research participants expressed throughout the investigation through questionnaires, individual interviews, and focus groups, as well as the didactic scripts developed by the research participants teachers during the training offered. In fact, in relation to its procedures, this investigation was configured as a research-training, as it developed, mainly, in the context of a training on BL offered to the participating teachers. This is a qualitative study, with a descriptive character, whose subjects were 21 (twenty-one) teachers, 16 (sixteen) students, and 20 (twenty) family members of students from school communities of REEAL located in the city of Maceió-AL. Among its results, it was possible to identify that the participants in the research understand that the incorporation of DT in education broadens the possibilities of learning, even though it is necessary to be careful so that such resources do not end up being distracting factors in the classroom. On the other hand, when it comes to BL, it was possible to identify that the students' families are unaware of its meaning, while students and teachers share the understanding that BL is simply a mix of face-to-face and online teaching practices. Discussions regarding the processes of incorporating DT into public schools have been developed, especially in the context of EH practices, with the intention of contributing to a more comprehensive understanding of the potential of hybrid educational approaches from the expansion of their epistemological horizons (theoretical and practical). Based on the results achieved, the thesis was confirmed that teachers, students and their families recognize the possibilities arising from the mixture between DT and transformative pedagogical practice for the construction of diversified learning opportunities that engage the different subjects involved in hybrid educational contexts.

Keywords: Basic education. Public schools. Blended learning. Digital technologies in education.

RESUMEN

Esta investigación busca comprender cómo la metodología de Enseñanza Híbrida (EH), inserta en el contexto de incorporación de tecnologías digitales (TD) en la Educación, y sus potenciales pedagógicos es comprendida por profesores de la área de Ciencias de la Naturaleza que actúan en escuelas públicas de la Red Estatal de Educación de Alagoas (REEAL), así como por estudiantes y sus familiares. El objetivo general de esta investigación fue evaluar las posibilidades y desafíos de los enfoques educativos híbridos en el contexto de las escuelas públicas de la REEAL, teniendo en cuenta la constitución de procesos de enseñanza y aprendizaje que amplíen la comprensión de temas de interés en el área de Ciencias de la Naturaleza. Para ello, se consideró un conjunto heterogéneo de datos constituido por elementos como las concepciones de EH y TD en Educación que los participantes de la investigación expresaron a lo largo de la investigación a través de cuestionarios, entrevistas individuales y grupos focales, así como los guiones didácticos elaborados por los profesores participantes de la investigación durante la formación ofrecida. De hecho, en relación a sus procedimientos, esta investigación se configuró como una investigación-formación, ya que se desarrolló, principalmente, en el contexto de una formación sobre EH ofrecida a los profesores participantes. Este es un estudio cualitativo, de carácter descriptivo, cuyos sujetos fueron 21 (veintiún) profesores, 16 (dieciséis) estudiantes y 20 (veinte) familiares de estudiantes de comunidades escolares de la REEAL localizadas en la ciudad de Maceió-AL. Entre sus resultados, fue posible identificar que los participantes de la investigación entienden que la incorporación de TD en la Educación amplía las posibilidades de aprendizaje, aún cuando sea preciso tener cuidado para que tales recursos no terminen siendo factores de distracción en las clases. Por otro lado, en lo que respecta al EH, fue posible identificar que los familiares de los estudiantes desconocen su significado, mientras que estudiantes y profesores/as comparten la comprensión de que el EH es tan solo una mezcla entre prácticas de enseñanza presenciales y en línea. Se han desarrollado discusiones sobre los procesos de incorporación de TD en las escuelas públicas, especialmente en el contexto de las prácticas de EH, con la intención de contribuir a una comprensión más amplia del potencial de los enfoques educativos híbridos desde la ampliación de sus horizontes epistemológicos (teóricos y prácticos). Con base en los resultados obtenidos, fue confirmada la tesis de que los profesores, los estudiantes y sus familias reconocen las posibilidades derivadas de la mezcla entre TD y la práctica pedagógica transformadora para la construcción de oportunidades de aprendizaje diversificadas que consideren a los diferentes actores involucrados en contextos educativos híbridos.

Palavras-chave: Educación básica. Escuelas públicas. Enseñanza híbrida. Tecnologías digitales en educación.

Lista de abreviaturas e siglas

AL – Estado de Alagoas;
AVA – Ambiente Virtual de Aprendizagem;
CEDU – Centro de Educação;
CEP – Comitê de Ética em Pesquisa;
Covid-19 – Doença por coronavírus 2019;
EaD – Educação a Distância;
EEPBCL – Escola Estadual Professora Benedita de Castro Lima;
EH – Ensino Híbrido;
ENCCULT – Encontro Científico Cultural;
FAPEAL – Fundação de Amparo à Pesquisa de Alagoas;
GERE – Gerência Regional de Ensino;
IA – Inteligência Artificial;
IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística;
LGPD – Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais;
MHN – Museu de História Natural;
MZ – Museu de Zoologia;
PE – Participante estudante;
PP – Participante professor;
PPGE – Programa de Pós-Graduação em Educação;
PMPV – Programa Professor Mentor: Meu Projeto de Vida;
PR – Participante responsável por estudante;
PROEX – Pró-Reitoria de Extensão;
RA – Realidade Aumentada;
REEAL – Rede Estadual de Ensino de Alagoas;
SAI – Sala de Aula Invertida;
SARS-COV-2 – Coronavírus 2 da síndrome respiratória aguda grave;
SEDUC – Secretaria de Estado da Educação;
SUPED – Superintendência de Educação Básica;
TALE – Termo de Assentimento Livre e Esclarecido;
TCLE – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido;

TD – Tecnologias Digitais;

TDIC – Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação;

TICFORPROD – Grupo de pesquisa “Tecnologias da Informação e Comunicação na Formação de Professores Presencial e a Distância On-line”;

UNEAL – Universidade Estadual de Alagoas;

UFAL – Universidade Federal de Alagoas;

UFMT – Universidade Federal de Mato Grosso;

USP – Universidade de São Paulo.

Lista de figuras

Figura 1. Convergência progressiva entre ambientes de aprendizagem tradicionais e mediados por tecnologias diante das inovações tecnológicas. ..	30
Figura 2. Exemplos de recursos digitais selecionados e reunidos por Caversan (2016) em um site para ensinar Física dentro do modelo de EH do tipo “Rotação por estações”.	61
Figura 3. Possibilidade de visita às estações dedicadas ao estudo de elementos químicos radioativos.	63
Figura 4. Implicações da perspectiva multicultural para as práticas pedagógicas, com base em Moreira (2002).	67
Figura 5. Proposta de EH desde as perspectivas defendidas nesta tese.	70
Figura 6. Sugestão de configuração espacial das estações de estudo distribuídas pelos cantos de uma sala de aula.	71
Figura 7. Espaços de interatividade no Ensino Híbrido.	72
Figura 8. Artes digitais produzidas pelo autor em interação com a Inteligência Artificial (IA) <i>Dreamlike.art</i>	74
Figura 9. Fases da pesquisa.	82
Figura 10. Telas dos AVA criados para o curso no Google Sala de Aula.	83
Figura 11. Estratégias de divulgação do curso oferecido no âmbito desta pesquisa em parceria com o MHN-UFAL.	85
Figura 12. Registros fotográficos de atividades da pesquisa em escola estadual da REEAL.	88
Figura 13. Alvo de constelações de atributos citados por professores/as quando mencionados os termos indutores “Educação” e “TD”.	102
Figura 14. Alvo de constelações de atributos citados por estudantes quando mencionados os termos indutores “Educação” e “TD”.	103
Figura 15. Alvo de constelações de atributos citados por familiares de estudantes quando mencionados os termos indutores “Educação” e “TD”. .	104

Figura 16. Percepção dos/as professores/as participantes da pesquisa acerca de ofertas de formações sobre EH antes de sua adoção na REEAL, bem como sobre o nível de segurança pessoal para atuar no ensino de Ciências da Natureza em contextos híbridos.	113
Figura 17. Alvo de constelações de atributos citados por professores/as quando mencionados os termos indutores “Ensino híbrido”.	118
Figura 18. Alvo de constelações de atributos citados por estudantes quando mencionados os termos indutores “Ensino híbrido”.	119
Figura 19. Alvo de constelações de atributos citados por familiares de estudantes quando mencionados os termos indutores “Ensino híbrido”.	120
Figura 20. Recursos e plataformas digitais apresentadas no decorrer do curso como possibilidades para o ensino de Ciências da Natureza em contexto híbrido.	131
Figura 21. “Dia e Noite”, xilogravura de Maurits Cornelis Escher (1938).	133
Figura 22. Nuvem de palavras produzida a partir das discussões relacionadas com a apresentação do roteiro didático elaborado por PP13 em um dos grupos focais da pesquisa.	137
Figura 23. Nuvem de palavras produzida a partir das discussões relacionadas com a apresentação do roteiro didático elaborado por PP14 em um dos grupos focais da pesquisa.	146
Figura 24. Nuvem de palavras produzida a partir das discussões relacionadas com a apresentação do roteiro didático elaborado por PP16 em um dos grupos focais da pesquisa.	158
Figura 25. Nuvem de palavras produzida a partir das discussões relacionadas com a apresentação do roteiro didático elaborado por PP20 em um dos grupos focais da pesquisa.	167
Figura 26. Nuvem de palavras produzida a partir das discussões relacionadas com a apresentação do roteiro didático elaborado por PP9 em um dos grupos focais da pesquisa.	174
Figura 27. Fotografia sem título.	194

Lista de quadros

Quadro 1. Descrição dos modelos de Ensino Híbrido com base em Horn e Staker (2015) e Bacich <i>et al.</i> (2015).	48
Quadro 2. Critérios da análise codificada do acervo de transcrições dos grupos focais a partir de destaques em cores.	91
Quadro 3. Lista das palavras/expressões evocadas pelos participantes da pesquisa quando mencionados os termos indutores “Educação” e “TD”.	98
Quadro 4. Lista das palavras/expressões evocadas pelos participantes da pesquisa quando mencionados os termos indutores “ensino híbrido”.	116
Quadro 5. Cronograma do curso de extensão sobre EH oferecido no âmbito desta pesquisa em parceria com o MHN-UFAL.	130
Quadro 6. Roteiro didático com proposta de EH interdisciplinar para área de “Ciências da Natureza” elaborado por PP13.	141
Quadro 7. Roteiro didático com proposta de EH para o componente curricular “Física” elaborado por PP14.	149
Quadro 8. Roteiro didático com proposta de EH para o componente curricular “Biologia” elaborado por PP16.	161
Quadro 9. Roteiro didático com proposta de EH para o componente curricular “Biologia” elaborado por PP20.	170
Quadro 10. Roteiro didático com proposta de EH para o componente curricular “Biologia” elaborado por PP9.	176

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	19
2 ENSINO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA EM CONTEXTO HÍBRIDO	29
2.1 Ensino de Ciências e TD	32
2.2 Ensino Híbrido	42
2.2.1 Ensino Híbrido e formação de professores	51
2.2.2 Potencialidades e desafios do Ensino Híbrido no contexto pandêmico e pós-pandêmico	56
2.3 Por um Ensino Híbrido aberto, interativo e dialógico	66
3 PERCURSO METODOLÓGICO	77
3.1 Abordagem da pesquisa	78
3.2 Fases da pesquisa	82
3.3 Participantes e local da pesquisa	86
3.4 Coleta dos dados	87
3.5 Análise dos dados	89
3.6 Integridade na pesquisa	92
4 CONCEPÇÕES ACERCA DE TD NA EDUCAÇÃO E EH ENTRE OS PARTICIPANTES DA PESQUISA	94
4.1 TD na Educação: um entusiasmo com ressalvas	95
4.2 Ensino Híbrido: entre o não saber o que é, o não lembrar do que se trata, muitas expectativas e outras tantas frustrações	106
5 REFLEXÕES SOBRE O ENSINO HÍBRIDO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA EM ESCOLAS PÚBLICAS ALAGOANAS	129
5.1 O curso e a pesquisa-formação	129
5.2 Relatos de experiência dos professores participantes da pesquisa com ensino de Ciências da Natureza em contexto híbrido	135
5.2.1 Uma proposta de EH interdisciplinar	136
5.2.2 Ensinando Física em contexto híbrido	146
5.2.3 Possibilidades e desafios para o ensino de Biologia em contexto híbrido	157
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	185
REFERÊNCIAS	195
APÊNDICES	209
Apêndice A – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)	210
Apêndice B – Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TCLE)	213

Apêndice C – Plano de Curso da formação “Ensino de Ciências da Natureza em um contexto híbrido: potencialidades e desafios”	216
Apêndice D – Questionário	225
Apêndice E – Roteiro para os grupos focais	230
Apêndice F – Conjunto de dados obtidos a partir de aplicação de questionários ou realização de entrevistas analisados nesta tese	232
Apêndice G – Conjunto de dados produzidos nos grupos focais da pesquisa (transcrição de diálogos) analisados nesta tese	243
ANEXOS	261
Anexo A – Parecer consubstanciado do Comitê de Ética na Pesquisa (CEP) da Universidade Federal de Alagoas	262
Anexo B – Carta de anuência do MHN-UFAL para realização desta pesquisa	270
Anexo C – Comprovante de realização de curso de formação em parceria com o MHN-UFAL	271
Anexo D – Seção I da Portaria nº. 1.681/2022, publicada no Diário Oficial do Estado de Alagoas, em 25 de janeiro de 2022, que estabelece o modelo organizacional da Rede Estadual de Educação de Alagoas no ano letivo de 2022	272
Anexo E – Seção I da Portaria nº. 3.023/2021, publicada no Diário Oficial do Estado de Alagoas, em 26 de fevereiro de 2021, que estabelece o modelo organizacional da Rede Estadual de Educação de Alagoas no ano letivo de 2021	273

1 INTRODUÇÃO

As tecnologias digitais (TD)¹ estão disseminadas nos diferentes espaços da sociedade impactando todos os âmbitos da vida, desde o trabalho até o lazer. As escolas não estão fora nem da sociedade nem desse processo de incorporação de novas tecnologias às dinâmicas e rotinas que realiza. No campo educacional, estratégias e metodologias recentes buscam articular o melhor da educação presencial e da educação mediada por TD. Dentre tais possibilidades, o chamado ensino híbrido (EH) é uma das metodologias mais frequentemente mencionadas como um caminho para efetivar essa articulação. Ainda que a compreensão de como implementá-lo não seja consenso entre professores.

Com efeito, há muita hibridação nos processos educacionais. De acordo com Graham (2006) é para um cenário híbrido que estamos convergindo diante da expansão dos ambientes de aprendizagem mediados por TD e das inovações² tecnológicas, o que tem criado uma crescente implementação de sistemas educacionais híbridos, tendência que para o autor ainda em 2006 apresentava como forte perspectiva para o futuro. As perguntas que deveríamos nos fazer, nesse caso, penso que seriam outras: primeiro, se tal futuro é para “agora”, “logo mais” ou “para qualquer dia desses” e, depois, se os processos educacionais híbridos apresentam, de fato, avanços pedagógicos concretos em relação aos contextos convencionais de aprendizagem.

Minha posição acerca disso é situada³ desde o campo específico da Biologia, de onde escrevo na qualidade de licenciado em Ciências Biológicas e de onde advém

¹ Na versão final desta tese, decidi usar o conceito de tecnologias digitais (TD) no lugar da expressão tecnologias digitais da informação e comunicação (TDIC) para ressaltar o entendimento de que essas tecnologias não se restringem mais aos âmbitos da informação e da comunicação. Porém, cabe explicar que nos instrumentos de coleta de dados foi utilizado o termo TDIC, de modo que em algumas partes deste texto essa sigla será adotada.

² A inovação é um conceito complexo e multifacetado, que pode ser definido de diversas formas. Nesta tese, considerando o campo educacional, a inovação pode ser entendida como a busca de respostas originais para os desafios identificados nas dinâmicas dos processos pedagógicos a partir da análise e reflexão que se faz do contexto sociocultural em que se inserem estes mesmos desafios.

³ Esta é uma tese situada, pois concordo com Agamben (2019) que a prática da pesquisa nas ciências humanas requer um cuidado arqueológico que retroceda em seu percurso para enfrentar o próprio não-dito, retomando-o e desenvolvendo-o incessantemente com o intuito de, eventualmente, alcançar alguma originalidade. Em consequência disso, sempre que necessário, as demarcações devidas sobre aspectos não tematizados no corpo desta tese serão assinaladas da forma mais evidente possível como notas de rodapé. Nessa primeira demarcação, subscrevo integralmente a bióloga-filósofa Donna Haraway (Gane; Haraway, 2010, p. 2), ressaltando que também “para mim, nunca foi realmente

a própria noção de híbrido. Em termos biológicos, organismos híbridos em geral reúnem características mescladas de seus ascendentes e o que muitos desconhecem é que a hibridação tem potencial⁴ para favorecer o desenvolvimento de adaptações positivas para a sobrevivência dos seres vivos.

Como biólogo, subscrevo os argumentos de Canclini (2013) no sentido de que a ideia de híbrido não corresponde mais apenas a seres estéreis como a mula, mas também a diferentes espécies de plantas férteis, aos quais acrescento o exemplo concreto e endêmico da Mata Atlântica brasileira, onde encontramos orquídeas resultantes de improváveis cruzamentos naturais entre espécies selvagens (Fioraventi, 2011). Para além da perspectiva biológica, e ainda de acordo com Canclini (2013, p. 19), a hibridação pode ser entendida como “processos socioculturais nos quais estruturas ou práticas discretas, que existiam de forma separada, se combinam para gerar novas estruturas, objetos e práticas”. Algo parecido ocorre nos processos educacionais híbridos, o que pode se traduzir em vantagens pedagógicas, pois as estratégias de EH envolvem ampliar os horizontes das práticas educativas com novos e diversos percursos para a construção ativa da aprendizagem⁵.

possível apropriar-me da biologia sem um tipo de consciência impossível da historicidade radical de tais objetos de conhecimento”. Desde muito cedo, nos primeiros anos de graduação em Ciências Biológicas entendo-me como um “ser híbrido” que transita entre os papéis de biólogo-professor e vice-versa. Não obstante, essas perspectivas identitárias se materializam em minha atuação profissional tanto como biólogo em um museu de Ciências quanto como professor de Biologia em uma escola de ensino médio. Concomitantemente à realização deste doutoramento em Educação, ingressei na graduação de Filosofia, com o interesse de pensar justamente sobre a historicidade dos objetos de conhecimento da Biologia. Em linhas gerais, esse é meu lugar híbrido de fala acerca do ensino de Ciências da Natureza.

⁴ Desde Aristóteles ([séc. IV a.C.], 2002), “Ato” e “Potência” são compreendidos como “aquilo que é” e “o que poderia vir a ser”, respectivamente. Dessa forma, quando me expresso neste texto com afirmações sobre o potencial do EH não tenho a intenção de soar categórico, idealista e/ou romântico. Muito pelo contrário, estou a reconhecer que, na maioria das vezes, os processos que se intitulam como EH não se apresentam de acordo com as inúmeras configurações que a metodologia permite. Não estou, ainda, a defendê-lo como panaceia. Ao contrário, estou tão somente a apontar caminhos que permanecem *em aberto*, como inéditos viáveis (Freire, [1968], 2020), digamos, pois é assim que penso as possibilidades do EH, sem desconsiderar as dificuldades envolvidas nos esforços para transformar em atos tantas potencialidades.

⁵ Aprendizagem é o processo pelo qual os indivíduos adquirem novos conhecimentos, habilidades, valores e atitudes. É um processo dinâmico e contínuo, que ocorre ao longo da vida, por meio da interação com o meio ambiente. Pode ser classificada em diferentes tipos, de acordo com os seus objetivos, características e processos envolvidos. Desde o prisma da interação (Vygotski, 1991), privilegiado nesta tese, a aprendizagem é um processo de construção do conhecimento que ocorre por meio da interação entre os indivíduos e o meio ambiente. Essa perspectiva enfatiza a importância da interação social para a aprendizagem, pois é por meio das relações estabelecidas com outras pessoas e realidades que os indivíduos compartilham conhecimentos, experiências e perspectivas, o que possibilita a construção de novos significados. A partir desse referencial, a aprendizagem é vista como um processo ativo e colaborativo, no qual os indivíduos são protagonistas na construção dos seus conhecimentos. Os indivíduos aprendem ao interagir com o meio ambiente, ao participar de atividades significativas e ao construir relacionamentos com outros seres, humanos ou não.

A “força” inerente ao que é híbrido certamente vem das misturas que a hibridação promove e que resultam, geralmente, em diferenças, variedades e personalizações que transformam a realidade. Não é de se estranhar, portanto, que o caráter híbrido das coisas, dos seres e das culturas seja exaltado por acadêmicos e por artistas. Por isso, cito as canções “Musa Híbrida” e “Meu Coco” já na epígrafe deste projeto de pesquisa, músicas nas quais Caetano Veloso (2006 e 2021) exalta a mistura de características étnicas e culturais, respectivamente, da sua musa-inspiração e do povo brasileiro.

Por outro lado, a complexidade do mundo tem acentuado o papel estratégico das linguagens, dentre as quais destacam-se as novas formas de comunicação mediadas por TD que, pela potência transformadora que exercem sobre a sociedade, são entendidas como suportes epistemológicos para a construção de conhecimentos nas mais diferentes áreas do saber (Mello, 2018). Apesar disso, até muito recentemente processos educacionais mediados essencialmente por elas vinham sendo observados praticamente apenas no ensino superior, no contexto de cursos de graduação a distância. Na educação básica, eram raros os relatos de iniciativas de amplo alcance sustentadas por TD até que... em 2020, o Brasil e o mundo se viram diante de um desafio dantesco: a pandemia da doença do novo coronavírus (Covid-19)⁶.

Nesse novo cenário que se impôs, aprendemos que as medidas principais para se evitar a infecção pelo novo coronavírus e tentar sobreviver envolviam mudanças de comportamento que foram desde a necessidade de realizar quarentena até a adoção de hábitos como a higienização constante das mãos e dos objetos de uso individual, o uso de máscara e o distanciamento físico. Com efeito, foram particularmente duas dessas medidas que impactaram a vida de todos nós: a quarentena e o distanciamento social. No campo da Educação, essas medidas significaram a suspensão das aulas presenciais e a necessidade premente de se criar estratégias para se dar continuidade ao ensino de forma remota.

⁶ Sem estar refletindo sobre a pandemia em si, mas sobre momentos históricos que se apresentam como bifurcações, Morin (2012, p. 52-53) descreve bem a emergência global que se colocou para a humanidade: “Estamos na noite e na neblina, placenta informe, útero onde o sangue que nos nutre se mistura com a imundície. Não sabemos se a agonia em que entramos é aquela do nascimento ou da morte da humanidade. (...) Isto equivale a dizer que devemos estar prontos tanto para desesperar quanto para esperar. Por um lado, o fim da humanidade talvez esteja próximo; por outro, um novo nascimento da humanidade é possível”.

Aqui, é evidente que a utilização de TD se mostrou essencial para reconectar professores e estudantes das diferentes modalidades de ensino em todo o país (Pasini *et al.*, 2020). Diversos programas, aplicativos e ferramentas foram usados na Educação durante o período pandêmico de forma intensiva, com destaque para as plataformas que criam ambientes virtuais de aprendizagem (AVA) como o já conhecido Moodle e o Google Sala de Aula, que, por sua vez, foi adotado por algumas secretarias de educação como AVA oficial (Mota, 2020 e São Paulo, 2020), como foi o caso da Secretaria de Estado da Educação de Alagoas (SEDUC-AL). Além disso, observou-se, também, práticas de ensino on-line a partir de redes sociais como o *Facebook*, o *Youtube* e até mesmo o *Instagram*⁷.

Nesse ponto, defendo que conhecer as concepções e as práticas promovidas pelos professores no contexto de adoção das TD e do EH, em particular, em suas escolas, tornou-se central para que essa estratégia seja continuamente aprimorada e alcance obter bons resultados de engajamento e aprendizagem dos estudantes. Por isso, esses aspectos foram articulados e traduzidos nesta pesquisa pelo interesse de analisar a efetividade do EH adotado nas escolas estaduais de Alagoas tendo como parâmetro as concepções e práticas de seus professores da área de Ciências da Natureza, bem como de estudantes e seus familiares que, juntos, compõem comunidades escolares da Rede Estadual de Ensino de Alagoas (REEAL).

Foi exatamente esse cenário composto por novos desafios da Educação no presente que me levou a reiterar nesta tese o quanto as práticas escolares podem ser ampliadas com base em metodologias ativas (Bacich; Moran, 2018). De maneira geral, observa-se que a articulação entre a escola e as TD vem mesmo ocorrendo, mas o que estou sugerindo com esta pesquisa é sobre promover tais parcerias na direção da constituição de novos ecossistemas educativos baseados em abordagens híbridas, durante tempos e espaços mais abrangentes e duradouros, o que se mostra possível, em especial, com o suporte de recursos tecnológicos como os AVA disponíveis hoje em dia (Moran, 2015).

⁷ Como professor de uma escola pública vinculada à SEDUC-AL desde 2014, testemunhei e vivenciei, entre 2020 e 2022, todos esses esforços empreendidos por professores, estudantes, gestores e familiares para dar continuidade aos processos de ensino e aprendizagem em meio ao recrudescimento da pandemia de Covid-19. No contexto específico de Alagoas, o AVA Google Sala de Aula foi a plataforma digital privilegiada (Portal de Notícias, 2020).

Assim, esta pesquisa abrangeu práticas inovadoras no campo da docência com o uso das TD para enfrentar desafios educacionais do presente com originalidade, objetivando analisar e discutir a efetividade do EH no contexto de escolas públicas especialmente diante da retomada das aulas presenciais quando foi superada a fase mais crítica da pandemia da Covid-19. Nesse sentido, ressalto que tem sido um fator constante, desde a graduação, o meu interesse em investigar os usos e potencialidades de recursos tecnológicos no contexto de práticas educacionais.

A relação com as TD na Educação que tenho experienciado foi sendo gestada e reafirmada ao longo de boa parte da trajetória de formação e atuação profissional que trilhei, particularmente a partir de processos formativos no âmbito da pós-graduação, dos quais participei ora como aluno, ora como tutor. Dentre eles, destaca-se o curso de Mestrado, pois, com base nos resultados alcançados, vi emergir ali a percepção de que uma abordagem híbrida capaz de articular etapas presenciais com o convívio virtual, pensando na perspectiva da constituição de comunidades de aprendizagem, seria uma possibilidade de estratégia para a ampliação dos horizontes de práticas educacionais com base em TD. Ali, já estava pensando no EH, mesmo sem nomeá-lo. Ou seja, as TD há mais tempo, e o EH, especificamente, um pouco mais recente, não são temáticas que me ocorrem na última hora, são assuntos que atravessam a minha trajetória de forma consistente.

Diante das perspectivas que indicavam a adoção do EH como uma forma de ir retomando aos poucos as atividades educacionais à medida que a emergência sanitária causada pela Covid-19 fosse sendo contornada (Freitas, 2021, Marques, 2021 e Soares, 2021), fiquei muito interessado em acompanhar de perto como esse processo se daria na REEAL. Inclusive, como professor de ensino médio na REEAL fiz parte dele de alguma forma. Assim, enquanto professor-pesquisador, compreendo que a originalidade desta pesquisa reside no fato de que seu problema pauta um contexto específico e inédito na educação básica, buscando construir conhecimentos científicos a partir do estudo e reflexão acerca de práticas pedagógicas concretas e contemporâneas. Até mesmo porque, independentemente da pandemia da Covid-19, as TD já vinham provocando mudanças significativas no campo educacional e, sem dúvida, no período pós-pandemia continuarão a ser fundamentais para a inovação pedagógica (Graham, 2006).

Com esta pesquisa, pude acompanhar com atenção e espírito investigativo o processo de adoção do EH na REEAL para justamente, dentre outros objetivos, propor reflexões que possam apoiar a tomada de decisões e a definição de ações pedagógicas que efetivem o potencial transformador que percebo nessa metodologia, particularmente para a área de Ciências da Natureza. Seria um desperdício epistêmico abrir mão na primeira esquina dos aprendizados obtidos a duras penas com a luta contra a Covid-19. Concorro com Santos (2020) que a cruel pedagogia do coronavírus, por mais terrível que seja, tem muito a nos ensinar. Das lições possíveis que essa experiência nos deu, eu destacaria que a busca por uma racionalidade mais ampla e mais flexível que consiga representar e valorizar a multiplicidade dos saberes e experiências humanos (Santos, 2018, 2010a, 2010b) tornou-se inadiável.

Na esteira dessas lições, no campo educacional, creio ser igualmente urgente defender e implementar abordagens críticas que considerem aspectos como a identidade e a diferença em atividades que problematizem elementos socioculturais como as desigualdades sociais, as discriminações e os preconceitos de toda espécie que subalternizam determinados grupos sociais e, muitas vezes, ainda são naturalizados. Por isso, entendo e defendo ao longo desta tese que esses esforços podem ser facilitados particularmente no âmbito de recursos que a metodologia de EH permite-nos implementar, tais como as estações de trabalho na sala de aula presencial e as estratégias de sala de aula invertida (SAI), como é o caso do modelo de rotação (Horn; Staker, 2015), uma vez que elas ampliam os tempos e espaços das atividades educacionais.

Além disso, outro aspecto de originalidade deste estudo refere-se à abrangência que ele possui, pois não me limitei a entrevistar os professores participantes da pesquisa acerca de como concebem e colocam em prática o EH, mas também, ouvi, no âmbito de ações que realizei dentro Programa Professor Mentor: Meu Projeto de Vida (PMPV), estudantes e seus responsáveis legais sobre como avaliam a potencialidade das TD e do EH em escolas públicas. Dessa forma, entendo que a presente pesquisa tem como relevância científica e social se propor a analisar e discutir o potencial da metodologia de EH para promover aprendizagens sobre temas científicos em escolas públicas, buscando fazê-lo a partir de vivências em diferentes tempos e espaços educacionais integrados ao contexto escolar com base na mediação de TD.

O PMPV é uma ação estratégica da SEDUC-AL em parceria com a Fundação de Amparo à Pesquisa de Alagoas (FAPEAL) que visa fomentar a permanência dos estudantes na escola por meio do pagamento de bolsas, atividades de mentoria e foco na construção de projetos de vida. Nesse sentido, atuei como Professor Mentor na escola estadual em que estava lotado em 2022, de modo que aproveitei as ações desse programa para ampliar os objetivos desta pesquisa. Com isso, foi possível incluir entre os seus participantes para além dos professores também estudantes e seus familiares. Desse modo, acredito que alcancei uma visão mais abrangente de como o EH foi posto em prática na REEAL, bem como das possibilidades que ainda podem ser explorados em termos abordagens educacionais híbridas em escolas públicas alagoanas.

O problema de pesquisa ao qual me dedico nesta investigação pode ser enunciado da seguinte forma: como a metodologia de EH⁸ e seus potenciais pedagógicos são compreendidos por professores da área de Ciências da Natureza que atuam em escolas públicas da REEAL, bem como por estudantes e seus familiares? A hipótese⁹ que levantei nesta tese foi a de que a adoção crítica e criativa de metodologias ativas, como o EH, seria reconhecida pelos participantes da pesquisa como promotoras de aprendizagens de estudantes do ensino médio em relação a conteúdos, habilidades e competências inerentes à área de Ciências da Natureza, considerando-se que essas estratégias pedagógicas inserem os estudantes no centro do processo educacional, bem como existe um crescente engajamento da juventude em relação às TD. Por outro lado, considere *a priori* que o EH nas escolas públicas do estado de Alagoas não seria adotado tal como está definido na literatura especializada (Horn; Staker, 2015), tendo em vista as limitações de infraestrutura e de recursos humanos que essas instituições apresentam na maioria dos casos.

⁸ Nesta tese frequentemente farei referência ao EH enquanto metodologia para demarcar com isso o entendimento de que a participação efetiva dos estudantes no EH e nas demais metodologias, geralmente, é alcançada com outra participação: a dos professores. Com efeito, para que os estudantes ocupem o centro dos processos de ensino e aprendizagem na escola como um todo e no contexto do EH, em particular, recai sobre os professores o planejamento e o gerenciamento dos meios e recursos para que esta centralidade se torne realidade (Ventura; Castro Filho, 2021). Desse modo, ao me referir ao EH como metodologia estou ressaltando a necessidade de procedimentos planejados e organizados para que a sua execução possa viabilizar espaços de construção de conhecimentos.

⁹ “Nos estudos qualitativos, as hipóteses adquirem um papel diferente do desempenhado na pesquisa quantitativa, (...) durante o processo o pesquisador vai gerando hipóteses de trabalho que são aprimoradas paulatinamente conforme mais dados são coletados, ou as hipóteses são um resultado do estudo. As hipóteses são modificadas com base nos raciocínios do pesquisador, portanto, não são testadas estatisticamente” (Sampieri *et al.*, 2013, p. 382).

A tese que apresento é que professores, estudantes e seus familiares reconhecem as possibilidades decorrentes da mistura entre TD e fazer pedagógico transformador para a construção de oportunidades diversificadas de aprendizagem que engajem os diferentes sujeitos envolvidos em contextos educacionais híbridos. Afinal, para muito além dos muros das escolas, novos processos de socialização do conhecimento estão se consolidando com base em perspectivas proporcionadas por dispositivos tecnológicos e recursos como a internet, que são utilizados pelas pessoas atualmente, dentre outras coisas, também para ampliar suas oportunidades de formação ao longo da vida.

Alguns exemplos disso são os grupos e/ou comunidades criadas em AVA para a discussão de determinados assuntos em comum, o acesso a sites de compartilhamento de vídeos para estudar determinados assuntos ou mesmo frequentar cursos on-line mantidos por instituições educacionais. Contudo, as políticas de Educação ainda não alcançam esses processos formativos disruptivos com efetividade, tais como o EH, de maneira que a adoção dessas metodologias certamente envolverá adaptações à realidade das escolas públicas, redefinindo suas perspectivas e potencialidades, o que esta pesquisa pretende acompanhar de perto.

Dessa forma, nesta tese, tomo como horizonte de análise exatamente a variedade de experiências nomeadas como Educação com TD e EH, buscando-se refletir sobre concepções que professores, estudantes e familiares de estudantes da REEAL apresentam acerca do EH e da incorporação de TD na Educação. Com isso, tenho como objetivo geral avaliar as possibilidades e desafios de abordagens educacionais híbridas no contexto de escolas públicas da REEAL tendo em vista a constituição de processos de ensino e aprendizagem que ampliem a compreensão de temas de interesse da área de Ciências da Natureza. Para atender a este objetivo geral foram perseguidos os seguintes objetivos específicos:

- identificar concepções e práticas de EH entre professores/as da área de Ciências da Natureza da REEAL, bem como percepções de estudantes e seus familiares acerca das possibilidades e desafios do EH em escolas públicas alagoanas;
- descrever, com base em relatos de ações pedagógicas planejadas e/ou desenvolvidas por professores participantes da pesquisa, como o EH

apresenta-se na prática no âmbito de componentes curriculares da área de Ciências da Natureza em escolas públicas alagoanas; e

- contribuir com reflexões que apontem para a ampliação das perspectivas teórico-metodológicas do EH, considerando-se o contexto de escolas públicas.

Nesta pesquisa, estudei as possibilidades e desafios da incorporação das TD e do EH em escolas públicas a partir de um processo de formação de professores que articulou reflexões sobre práticas de Ensino de Ciências no contexto educacional híbrido, tendo como *lócus* privilegiado vivências e discussões realizadas entre os professores participantes do estudo. Ao longo desse processo formativo, produzimos coletivamente os dados sobre o objeto de análise desta pesquisa por meio da aplicação de questionários, realização de entrevistas, elaboração e análise documental de roteiros didáticos, bem como análise das interações estabelecidas nos grupos focais do curso de formação oferecido aos participantes desta pesquisa.

Esta tese está organizada com as seguintes partes: introdução, referenciais teóricos, percursos metodológicos, duas seções de apresentação e discussão de resultados e as considerações finais. Nesta introdução, contextualizei a origem da problemática que motivou a realização da presente pesquisa, explicitando, entre outras coisas, os seus objetivos, bem como a relevância do estudo para a área de Educação. Além disso, foram delineadas as principais questões da pesquisa e as hipóteses investigadas.

Na seção com referenciais teóricos, realizo um esforço de síntese sobre os principais temas relacionados com as questões desta pesquisa, isto é, a incorporação das TD na Educação, em geral, e no Ensino de Ciências, em particular, bem como sobre a metodologia de EH, suas potencialidades e desafios. São discutidos conceitos-chave, abordagens pedagógicas, recursos tecnológicos e práticas efetivas que promovem a aprendizagem no Ensino de Ciências desde perspectivas híbridas, tendo por base estudos relevantes na literatura, dos quais são destacadas as principais contribuições e os desafios associados ao uso dessas abordagens.

A seção sobre o percurso metodológico desta tese apresenta o paradigma da pesquisa-formação (Santos, 2019) como abordagem privilegiada nesta pesquisa. Nessa parte, foram descritos o contexto da investigação, os participantes envolvidos

e as etapas do processo. Além disso, foram detalhados os instrumentos e procedimentos utilizados para a coleta de dados, como entrevistas, questionários, grupos focais e análise documental. São apresentadas, ainda, as estratégias empreendidas para a organização e realização do curso de formação docente oferecido aos professores envolvidos nesta pesquisa.

Na sequência, aparecem duas seções dedicadas à apresentação e discussão dos resultados obtidos com a realização desta investigação. A primeira, intitulada “Concepções acerca de TD na Educação e EH entre os sujeitos da pesquisa”, discorre sobre como professores, estudantes e seus familiares avaliam os processos de incorporação de TD e do EH no contexto de escolas públicas da REEAL. A segunda, intitulada “Desafios e possibilidades para o ensino de Ciências da Natureza em contexto híbrido”, apresenta as perspectivas de 5 (cinco) professores/as da REAAL, concluintes do curso de formação sobre EH realizado no âmbito desta pesquisa, acerca de como eles planejam incorporar TD nas práticas de ensino de seus componentes curriculares da área de Ciências da Natureza ao considerarem as possibilidades pedagógicas que o EH apresenta.

Concluo esta tese tecendo considerações sobre todo o processo de investigação com o objetivo de sintetizar os principais achados da pesquisa, revisar os objetivos e as questões que nortearam a sua realização, buscando discutir as implicações desses resultados para a prática educacional no Ensino de Ciências desde abordagens educacionais híbridas. Além disso, realizo uma análise de cunho pessoal sobre como as experiências desencadeadas por esta pesquisa reverberaram em meu processo de formação como pesquisador.

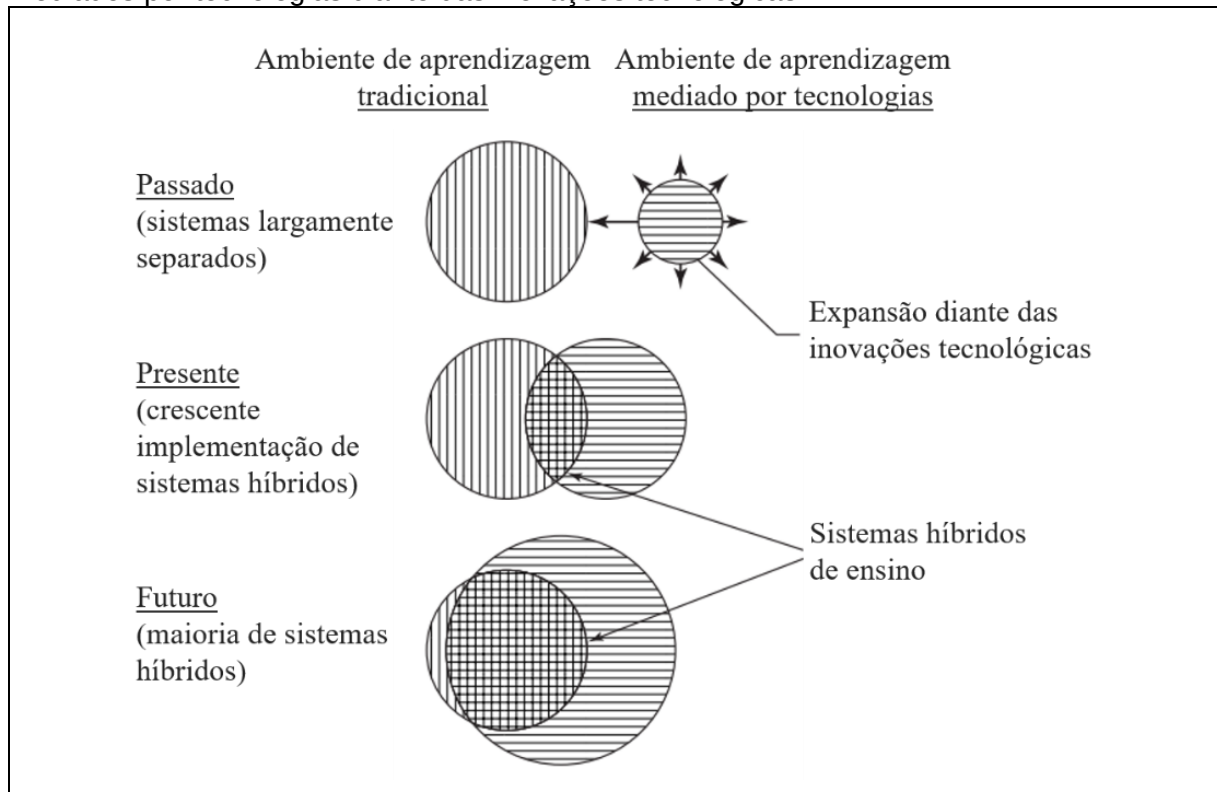
Por fim, sinalizo que esta tese dialoga com outras investigações do grupo de pesquisa “Tecnologias da Informação e Comunicação na Formação de Professores Presencial e a Distância On-line” (TICFORPROD), o qual integrei durante o percurso de doutoramento no Programa de Pós-graduação em Educação (PPGE) da Universidade Federal de Alagoas (UFAL). Em linhas gerais, as pesquisas de nosso grupo até aqui abordaram o EH no contexto do ensino superior, sendo uma das contribuições da minha tese exatamente investigar essa temática no âmbito da educação básica. Com esta pesquisa, espero contribuir, entre outras coisas, com tomadas de decisões mais bem fundamentadas acerca da implementação de projetos e iniciativas educacionais híbridas em escolas públicas.

2 ENSINO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA EM CONTEXTO HÍBRIDO

Os diferentes impactos das TD nos processos educacionais vêm sendo estudados há algumas décadas no Brasil e no mundo (Cuban, 2001, Mercado, 2002, Fischer *et al.*, 2023). Nesta tese, compreendo que as TD no contexto educacional precisam atender “às necessidades individuais e coletivas, que estimulem a construção criativa e a capacidade de reflexão e que favoreçam o desenvolvimento da capacidade intelectual e afetiva, levando à autonomia e à democracia participativa e responsável” (Mercado, 2009, p. 113). Ou seja, não vejo sentido em incorporar TD em processos educacionais se elas não forem acessíveis para todos, independentemente de sua idade, gênero, classe social ou localização geográfica, atendendo, assim, as necessidades de cada pessoa, como direitos de aprendizagem, de expressão e de lazer sem ignorar as necessidades coletivas da sociedade, como o acesso à informação, a participação democrática e o desenvolvimento socioambiental.

O papel desempenhado por essas tecnologias na sociedade atual é significativo e tende a crescer cada vez mais (Graham, 2006, Figura 1), produzindo “novas maneiras de trabalhar, de comunicar-se, de relacionar-se, de aprender, de pensar e, em suma, de viver” (Coll; Monereo, 2010, p. 15). Essas tecnologias estão transformando a vida das pessoas em todos os aspectos, desde o trabalho até as relações sociais. Esses efeitos são, em grande parte, positivos, mas também trazem desafios, como o aumento da dependência digital e a disseminação de informações falsas. De acordo com Pimentel (2017), a incorporação das TD no contexto social tem modificado não somente as formas de fazer as coisas, como também as formas de ser, uma vez que elas provocam intensas modificações sociais, culturais e técnicas.

Figura 1. Convergência progressiva entre ambientes de aprendizagem tradicionais e mediados por tecnologias diante das inovações tecnológicas.



Fonte: Adaptado de Graham (2006, p. 6).

Canclini (2013) argumenta que a questão da hibridação mesmo sendo um elemento antigo do desenvolvimento histórico adquiriu maior evidência recentemente porque foi somente na década final do século XX que os processos de intercâmbio entre diferentes culturas intensificaram-se, estendendo-se pelo mundo a fora. No campo da Educação, por exemplo, as possibilidades que as TD oferecem à formação dos indivíduos crescem exponencialmente. Na cultura digital¹⁰ em que estamos imersos, as pessoas estão envolvidas por tecnologias em diferentes tempos e espaços e são instadas a responder ao desafio de aprender ao longo de toda a vida (Fischer *et al.*, 2023), de tal maneira que Schlemmer (2014, p. 74) defende que

¹⁰ A cultura digital é o conjunto de práticas, valores e conhecimentos relacionados ao uso das TD. Ela inclui a forma como as pessoas interagem com computadores, *smartphones*, redes sociais e aplicativos, bem como as diferentes maneiras que essas tecnologias são incorporadas às práticas socioculturais (Lévy, 1999). De acordo com Pimentel (2017, p. 37), “a cultura digital foge dos padrões pré-estabelecidos e promove uma integração de elementos de culturas diferentes. Ela é subversiva quando potencializa as ações e as relações entre as pessoas, permitindo que uma criança em uma favela, por exemplo, possa se relacionar com alguém de outra classe social ou até mesmo de outro país por meio das conexões em rede que pode estabelecer”. Com efeito, o viver e o conviver no cenário da cultura digital podem ser transformados por processos de hibridação cultural como os descritos por Pimentel (2017).

o viver e o conviver ocorrem, cada vez mais, em contextos híbridos e multimodais, onde diferentes tecnologias analógicas e digitais integram espaços presenciais físicos e on-line, constituindo novos espaços para o conhecer". É nesses novos espaços que os sujeitos, em movimentos nômades, interagem, constroem conhecimentos e aprendem, o que nos faz pensar que uma nova cultura possa estar emergindo, não dicotômica entre a cultura analógica e a digital, mas, sim, uma cultura que coloca esses elementos e sujeitos em relação, na perspectiva de coexistência. A essa cultura poderíamos denominar "Cultura do hibridismo e da multimodalidade" (...).

Nas instituições educacionais isso também vem ocorrendo, tendo em vista a ampliação das oportunidades de formação dos indivíduos que as TD proporcionam. Por outro lado, o processo de incorporação das TD na Educação é complexo. Ozelame (2016) ao investigar concepções de professores sobre as TD, por exemplo, identificou, após a análise das narrativas dos participantes da pesquisa, que a maioria dos professores compreendiam que as TD contribuem para aulas mais interessantes, porém não faziam usos de recursos tecnológicos alegando falta de manutenção dos equipamentos. Realidade parecida com esta pode ser encontrada em vários outros relatos sobre os impasses e dilemas que a incorporação de TD provoca diante da realidade socioeconômica adversa que a maioria das escolas públicas brasileiras enfrenta (Silva, 2017).

Para Rogers (2016), a transformação digital apresenta-se muito mais como uma questão de estratégia e de novas formas de pensar do que simplesmente um problema de infraestrutura tecnológica. Advém daí, por conseguinte, outro aspecto que ressalta a centralidade de se conhecer as concepções dos sujeitos envolvidos em processos de incorporação de TD nas escolas. Além do potencial de transformação, defendo, ainda, que as diferentes formas e possibilidades de aprender inauguradas e/ou aprofundadas pelas TD, tais como o EH, aproximam-se particularmente dos interesses da juventude, para quem as normas de confinamento que ainda regem a maioria das escolas aos moldes das prisões – “com suas grades [curriculares], seus cadeados, suas normas estritas e punições severas” (Sibilia, 2012, p. 174) –, não fazem muito sentido há algum tempo.

Segundo Aparici (2012), os jovens atuais estão construindo um novo paradigma solidário e colaborador que, em certa medida, se contrapõe à cultura oficial praticada dentro da sala de aula: cheia de hierarquias e pautada basicamente pela tradição livresca. Contudo, esse fenômeno geralmente ocorre para além dos muros das

escolas, tendo como cenário privilegiado o ciberespaço¹¹. Nas redes, novas sociabilidades estão se constituindo dentro de uma cultura da autonomia cultivada por plataformas digitais que permitem encontros virtuais para “construir discussões, organizar seu tempo livre, aprender coisas novas” (Aparici, 2012, p. 7) e até coordenar movimentos sociais em rede a exemplo das insurreições árabes, dos indignados na Espanha, do *Ocuppy Wall Street* e das manifestações brasileiras de 2013, fenômenos sociais que estão transformando pessoas em sujeitos de suas próprias vidas (Castells, 2013).

2.1 Ensino de Ciências e TD

Neste tópico, empreendo considerações acerca da aproximação entre Ensino de Ciências e TD, discutindo especialmente as potencialidades e limitações do EH em relação à construção de aprendizagem sobre temas de interesse da área de Ciências da Natureza seja no cenário pandêmico, seja para além dele. Discorro, ainda, sobre a necessidade de formação dos professores acerca das possibilidades que as abordagens educacionais híbridas abrem para o campo da Educação como um todo e do ensino de Ciências em especial.

Não é de agora que as tecnologias, digitais ou não, vêm sendo empregadas no contexto de esforços de popularização das ciências aliados à inclusão digital, o que tem se traduzido em um crescimento significativo de recursos e estratégias capazes de contribuir para “a qualificação do ensino das ciências, com ênfase na criatividade, experimentação, argumentação e interdisciplinaridade” (Eichler; Pino, 2007, p. 1). Contudo, no que se refere ao Ensino de Ciências, Scheunemann *et al.* (2021) percebem que ainda há uma pequena utilização de TD para exploração de conteúdos nesta área, o que se mostra contraditório, uma vez que as TD oportunizam a colaboração entre estudantes, a inovação de processos e a criatividade, que são características centrais para a construção de conhecimentos científicos.

Para Leite (2020) o Ensino de Ciências pode se beneficiar de forma significativa

¹¹ Por ciberespaço, nesta tese, compreendo o espaço virtual de comunicação e interação que surge da interconexão mundial dos computadores, o qual se caracteriza pela desterritorialização, pela interatividade, pela diversidade e pela fluidez (Lévy, 1999).

com a incorporação de metodologias ativas¹² mediadas por TD:

As metodologias ativas e as tecnologias digitais produzem novos desafios, oportunidades e tendências para o ensino de Ciências. As metodologias ativas buscam superar a educação tradicional (expositiva e não interativa), promovendo o estudante ao papel principal, centro dos processos de ensino e aprendizagem. As tecnologias digitais, por sua vez, têm o condão de amplificar estes processos. Nelas os estudantes podem aprender de forma descentralizada, interagindo com outros estudantes, de forma autônoma e independente, durante a construção de seu conhecimento (Leite, 2020, p. 23).

O autor ressalva, contudo, que a introdução de TD na Educação não implica necessariamente em novas práticas pedagógicas, pois, muitas vezes, o que observamos nas escolas é apenas o hábito de “vestir o velho com roupa nova” (Leite, 2020, p. 3). E, realmente, hoje em dia, há muitas opções de “roupas novas” no varejo das TD para se vestir velhas práticas pedagógicas:

Da lousa eletrônica aos livros interativos, da proposta para envolvimento dos alunos em redes sociais da internet a telefones celulares, da preparação do estudante em robótica a novos laboratórios para estímulo às memórias, e as inteligências ou o uso das pranchetas tablets em lugar dos cadernos convencionais. Se para qualquer disciplina as propostas desses recursos são insinuantes, o que dizer de Ciências, que por sua natureza e essência mais precisa aproximar e atualizar pessoas (Selbach *et al.* 2010, p. 112).

Por isso mesmo, Selbach *et al.* (2010) asseveram ser imprescindível que a incorporação das TD, especialmente por quem atua na área de ciências, seja acompanhada de reflexões acerca de quais recursos melhor dialogam com a realidade em que estamos inseridos, bem como com as temáticas que se desejamos abordar. Em outras palavras, faz-se premente realizarmos curadorias de recursos e de conteúdo quando estamos lidando com TD no presente.

¹² Nesse ponto, avalio pertinente diferenciar metodologias ativas de TD. Ambas são duas tendências que têm ganhado cada vez mais espaço na Educação. No entanto, é importante compreender as diferenças entre elas para que possam ser usadas de forma complementar e eficaz. As metodologias ativas são estratégias pedagógicas que colocam os estudantes como protagonistas de seu aprendizado. Elas enfatizam a participação, a colaboração e a construção do conhecimento pelos estudantes. Algumas das metodologias ativas mais conhecidas são a aprendizagem baseada em problemas, a aprendizagem baseada em projetos e a sala de aula invertida (modelo de EH). As TD, por sua vez, são recursos que podem ser usados para diversos fins, incluindo os educacionais. Elas podem ser usadas para facilitar o acesso à informação, promover a colaboração e a comunicação, e personalizar o aprendizado. Algumas das TD mais usadas na Educação são os computadores, smartphones, tablets, plataformas digitais de aprendizagem e redes sociais.

Tavares *et al.* (2021, p. 66) consideram que a curadoria de recursos digitais para a educação no mundo complexo que vivemos requer foco não somente no conteúdo em si, mas também “em como os temas são ensinados e como acontece a experiência do estudante, cancelando a qualidade do que é ofertado”. Para tanto, Selbach *et al.* (2010) apontam alguns aspectos que precisariam ser levados em conta: quais das tecnologias disponíveis cooperam com uma aprendizagem significativa? Conheço a ferramenta e sei fazer bom uso do instrumento? Ou necessito de algum treinamento para utilizá-la? Quais objetivos espero alcançar na aprendizagem de meus estudantes com a utilização dessas tecnologias e que, sem as quais, certamente não obteria?

Nesse sentido, acredito que o uso das TD quando atento a essas preocupações pode contornar a tendência frequentemente observada de compreendê-las desde perspectivas extremas que as superestimam ou subestimam, “imaginando-se que será suficiente oferecê-la para que as aprendizagens ocorram” ou “considerando que tudo o que se faz com ela poderia ser feito sem ela” (Aragón, 2016, p. 263), respectivamente. Não se trata, portanto, de tomar as TD como agentes miraculosos de mudanças pedagógicas, tampouco pode-se ignorar que no contemporâneo elas têm exigido ao campo da Educação a criação de espaços mais dinâmicos e envolventes para se ensinar e aprender (Alcici, 2014).

Com o avanço da cultural digital, a sociedade foi transformada, os estudantes mudaram (Coll; Monereo, 2010), a maior parte dos professores tem consciência disso (Barroqueiro; Amaral, 2011) e reconhecem nas TD a possibilidade de tornar as aulas mais interessantes (Ozelame, 2016), porém, em geral, muito pouco se viu nas escolas em termos de inovações tecnológicas (Alcici, 2014) e, no particular, a necessária renovação do Ensino de Ciências ainda não se consolidou (Cachapuz *et al.*, 2011). Esse quadro é particularmente verdadeiro no contexto das desigualdades brasileiras que se apresenta na forma de limitações da cobertura dessas tecnologias em determinadas regiões e localidades.

Afinal, estamos muito distantes, ainda, de um Ensino de Ciências que contribua para uma formação crítica e cidadã dos estudantes, tornando-os aptos a discutir, analisar e refletir sobre os impactos que questões científicas podem representar para a sociedade e o meio ambiente, de modo que possam se posicionar criticamente frente aos temas e debates de ideias que afligem as suas vidas (Lorenzetti, 2021).

Nesse sentido, mostra-se necessária a reflexão sobre e em que medida a articulação entre os campos do Ensino de Ciências e das TD nos ajudaria a lidar melhor com todos esses desafios.

As discussões sobre estratégias que favoreçam a educação científica têm colocado como fundamentais a incorporação “de novos instrumentos de apoio e ampliação do escopo dos temas curriculares e dos espaços de aprendizagem” (Krasilchik; Marandino, 2004, p. 9), o que para Moran (2013, p. 8) poderia muito bem ser contemplado com a adoção de TD pedagogicamente orientadas para nos permitir “ampliar o conceito de aula, de espaço e de tempo, estabelecendo novas pontes entre o estar juntos fisicamente e virtualmente”, com a finalidade de aprendermos uns com os outros.

Para Bergmann e Sams (2017), nas aulas de ciências, essa transformação pode ser observada com atividades produzidas e conduzidas adequadamente, as quais lancem mão de recursos digitais para uma abordagem investigativa do ensino de temas científicos. Para esses autores, o uso de TD pode liberar mais tempo na sala de aula para experimentos mais profundos, capazes de proporcionar aprendizagens significativas. Estamos tratando, aqui, da proposta de EH do tipo SAI que pode ser compreendida nos seguintes termos: “o que tradicionalmente é feito em sala de aula, agora é executado em casa, e o que tradicionalmente é feito como trabalho de casa, agora é realizado em sala de aula” (Bergmann; Sams, 2017, p. 11). De acordo com os autores, portanto, o modelo de SAI pode ser resumido à principal característica desse método de ensino: a inversão do momento em que o conteúdo é apresentado aos estudantes.

No modelo tradicional, o professor expõe o conteúdo em sala de aula e os estudantes são responsáveis por estudar e fixar o conteúdo em casa. No modelo invertido, os estudantes estudam o conteúdo em casa, por meio de recursos como vídeos, textos, exercícios e atividades, e em sala de aula, o professor promove atividades que envolvem a aplicação do conhecimento adquirido. Essa inversão do processo de ensino-aprendizagem traz consigo uma série de vantagens, dentre as quais Bergmann e Sams (2017) destacam:

- *autonomia*: os estudantes podem assumir um papel mais ativo no seu processo de aprendizagem, pois são responsáveis por estudar o

conteúdo antes de chegar à sala de aula. Isso permite que eles avancem em ritmo próprio e de acordo com as suas necessidades;

- *foco no aprendizado*: a sala de aula é um ambiente mais propício para a aprendizagem ativa e colaborativa. Ao inverter o processo de ensino-aprendizagem, o professor pode dedicar mais tempo para atividades que promovam a discussão, a resolução de problemas e a aplicação do conhecimento;
- *motivação*: os estudantes estão mais motivados quando participam ativamente do seu processo de aprendizagem. A SAI oferece aos estudantes oportunidades para que eles explorem seus interesses e desenvolvam suas habilidades.

Bergmann (2018) defende, ainda, que essa virada no processo de aprendizagem contribui para realocar o tempo em sala de aula para tarefas como projetos, debates, pesquisas e resolução de problemas, que são estratégias pedagógicas que oportunizam muito mais o protagonismo estudantil do que as tradicionais aulas expositivas. É importante ressaltar, contudo, que o modelo de SAI não é um modelo perfeito. Ele requer planejamento e dedicação por parte do professor, e pode exigir dos estudantes um nível de autonomia e responsabilidade que nem todos estão preparados para assumir.

A experiência relatada por Silva e Aguiar Júnior (2020) aponta-nos exatamente isso. Dentre os resultados que eles alcançaram ao utilizar uma plataforma virtual para o estudo do tema “energia” no ensino fundamental, os autores indicam aspectos que corroboram com a pertinência da proposta de SAI (Bergmann, 2018, Bergmann; Sams, 2017) no contexto de práticas de ensino de Ciências, pois os estudantes puderam trabalhar on-line de forma colaborativa, o que permitiu dedicar os momentos em sala de aula para problematizações e resolução de desafios, alargando a noção convencional de aula ao desdobrá-la para diferentes tempos e espaços.

Silva *et al.* (2022) relatam que a metodologia de SAI possibilitou que desenvolvessem ações de ensino-aprendizagem de mais dinâmicas e reflexivas. Em seu trabalho, descrevem um processo educacional em que a inversão da sala de aula se deu a partir da utilização de um fórum de discussão no qual os estudantes foram estimulados a relacionar conhecimentos de Química com as notícias sobre o novo

coronavírus. De acordo com os autores, a realização das discussões introdutórias no fórum on-line auxiliou os estudantes a compreenderem os métodos de prevenção e combate à Covid-19, bem como a ampliarem seus conhecimentos sobre a interação de substâncias para a fabricação de medicamentos, vacinas e sanitizantes.

Ainda sobre os usos das TD no ensino de Ciências da Natureza, Barroqueiro e Amaral (2011) apresentam outro relato que vai nessa direção. No caso, em relação ao ensino de Física e Matemática, que, de acordo com resultados de entrevistas com professores e estudantes realizadas pelos autores, foi potencializado com o uso de TD no que se refere a uma maior motivação dos envolvidos nesse processo para estabelecer interações nas aulas, com uma participação mais efetiva dos estudantes e uma melhora acentuada na aprendizagem sustentada por dinâmicas de entreajuda, colaboração e cooperação para a resolução de problemas. Sasseron e Machado (2017) afirmam ser urgente instigar os estudantes a se envolverem em atividades como essas, especialmente quando promovem práticas investigativas no ensino de ciências, incentivando a resolução de problemas utilizando a linguagem científica.

Por falar em linguagem, é exatamente a natureza dinâmica e multifacetada do hipertexto¹³ que para Leal (2009) justifica a pertinência da aproximação entre a educação científica e as TD, pois ele avalia que a sinergia entre recursos de textos, sons e imagens em movimento que a leitura e escrita de hipertextos proporcionam tem como potencial favorecer a interatividade¹⁴, a problematização e a socialização de conhecimentos no contexto do Ensino de Química. Scheunemann e Lopes (2018) relatam que os estudantes ressaltam a produção de hipertextos sobre temas científicos como sendo uma atividade acessível e motivadora, permitindo o aprofundamento dos conteúdos estudados de uma forma muito mais dinâmica. Por isso, os autores recomendam a estratégia de criação colaborativa de hipertextos pelos

¹³ “O hipertexto se constitui de uma escrita eletrônica não linear – sem sequência, permitindo ao leitor conectar-se com outros textos em tempo real, produzindo seu roteiro de leitura de acordo com seus objetivos sem precisar necessariamente seguir o roteiro estabelecido pelo autor do texto” (Santos *et al.* 2021, p. 109).

¹⁴ Para Pimentel (2017), interatividade é um conceito que se refere à capacidade de um sistema, mecanismo ou equipamento de possibilitar interação. Em um sentido tecnológico, a interatividade está relacionada à comunicação bidirecional entre um usuário e um sistema ou determinado meio (jogos, hipertextos etc.). É também a ação humana sobre a máquina decorrente da capacidade de receber informações e responder a elas de maneira ativa. Trata-se de um conceito importante no contexto da cultura digital. As novas mídias digitais, como a internet, os videogames e as redes sociais, são caracterizados por sua alta interatividade, que permite que os usuários participem ativamente dos processos comunicacionais desencadeados no ciberespaço. Para compreender a centralidade desse conceito para práticas de EH recomendo a leitura de Silva (2021).

estudantes para os diferentes níveis e modalidades em que o ensino de Ciências é oferecido.

De acordo com Behrens (2013, p. 93), as TD podem alicerçar experiências de aprendizagem colaborativa com “a produção de conhecimento com autonomia, com criatividade, com criticidade e espírito investigativo”, provocando “a interpretação do conhecimento e não apenas a sua aceitação”. Contudo, a autora salienta que a efetivação desse potencial exige redimensionar as práticas pedagógicas para que elas estimulem entre os estudantes “a análise, a capacidade de compor e recompor dados, informações e argumentos, (...) para ultrapassar a visão de que o aluno é produto e objeto, e torná-lo sujeito e produtor do próprio conhecimento” (Behrens, 2013, p. 93). Em outras palavras, a incorporação de TD na Educação exige a arquitetura de tempos e espaços de aprendizagem que coloquem os estudantes no centro do processo.

No Ensino de Ciências tais competências e habilidades são muito bem-vindas, de modo que promover o desenvolvimento dessas aptidões no contexto das práticas de educação científica pode ser um caminho para ampliar os horizontes dessa área. O estudo realizado por Sobreira *et al.* (2018) segue essa direção ao explorar as possibilidades de criação de jogos digitais contextualizados com o currículo escolar na área de Ciências. De acordo com os autores, foi possível realizar atividades significativas ao integrar à sala de aula de Ciência recursos tecnológicos para programação, a exemplo do *Scratch*¹⁵, propiciando um aprendizado prático e criativo, pois para a concretização dos jogos idealizados pelos estudantes sobre o conteúdo “fontes de energia”, eles “perceberam a necessidade de aprofundar seus conhecimentos sobre os conteúdos necessários para a comunicação de ideias referentes à energia escolhida” (Sobreira *et al.*, 2018, p. 86). Tais resultados indicam a viabilidade de jogos digitais como mediadores da construção e comunicação de conhecimentos.

Fernandes *et al.* (2023) ao explorarem recursos digitais para a criação de atividades gamificadas para o ensino de Biologia apontam para a diversidade atual de plataformas digitais que disponibilizam recursos livres para programação, facilitando a produção de objetos de aprendizagem pelos próprios estudantes. Para os autores,

¹⁵ *Scratch* é uma linguagem simplificada de programação que permite a leigos criar jogos e animações com finalidades educacionais. Desenvolvida em 2007 pelo *Media Lab* do Instituto de Tecnologia de Massachusetts, encontra-se disponível desde 2013, gratuitamente, tanto na internet (<https://scratch.mit.edu/>) quanto na forma de aplicativo para computadores.

esta pode ser uma excelente estratégia para a promoção de engajamento e aprendizagem de conteúdos de Ciências, uma vez que promove o protagonismo dos estudantes e a colaboração entre pares.

Para Behrens (2013, p. 105), dentre as diversas perspectivas que o uso de TD nos meios educacionais proporciona, um dos pontos fortes para o Ensino de Ciências são os programas de simulação da realidade, uma vez que eles possibilitam a interação com “fenômenos, experiências e a vivência de situações difíceis ou até perigosas de maneira simulada”, mostrando-se muito adequados para contornar problemas como a ausência de laboratórios de Ciências (Santos *et al.*, 2016) ou o ensino de conteúdos que envolvem um alto grau de abstração como os da Química (Leal, 2009) e/ou cujas atividades práticas demandam equipamentos caros como as relacionadas com a Astronomia (Macêdo; Voelzke, 2020).

De um lado, Macêdo e Voelzke (2020) exemplificam como a simulação computacional pode auxiliar o ensino de Astronomia: seja para mostrar a trajetória da Terra ou como ocorrem as estações do ano, seja para visualizar o céu como em um planetário ou até mesmo prever fenômenos; em todas essas situações, programas de simulação têm se mostrado muito úteis para a compreensão de fenômenos astronômicos. Do outro lado, Santos *et al.* (2016) defendem o uso de TD como alternativa para superar carências infraestruturais que muitas escolas apresentam quando se trata de laboratórios adequados para práticas de ensino de Ciências, o que poderia ser mitigado com o auxílio de plataformas digitais e *softwares* educacionais que nos permitem simular experimentos científicos.

É o caso da plataforma *PhET Simulações Interativas*¹⁶ à qual possui um repositório vasto de simulações digitais de experimentos científicos utilizado por professores/as para criar simulações interativas gratuitas para o ensino de Matemática e Ciências. Trabalhos como os de Osório *et al.* (2019), Sartore (2019) e Faiões (2022), indicam usos múltiplos dessa plataforma para atividades de educação científica voltadas para os anos finais do Ensino Fundamental, para o ensino sobre formas e fontes de energia e para a apropriação de conceitos científicos diversos,

¹⁶ O *PhET Interactive Simulations* é uma plataforma desenvolvida pela Universidade do Colorado que oferece simulações interativas gratuitas de física, química, biologia, ciências da terra e matemática. As simulações são baseadas em pesquisas educacionais e são projetadas para ajudar os estudantes a aprenderem conceitos científicos de forma divertida e envolvente. Disponível em: https://phet.colorado.edu/pt_BR/. Acesso em: 3 dez. 2022.

respectivamente.

Outra possibilidade pedagógica das simulações computacionais tem sido cada vez mais explorada para a realização de visitas virtuais ou explorações de aplicativos de realidade aumentada (Quinquiolo *et al.*, 2020). No âmbito do Ensino de Ciências, destaco o potencial dessa estratégia para a organização de atividades educacionais híbridas que englobem em seus roteiros visitas a museus virtuais. De acordo com Oliveira e Alves (2022, p. 197), os museus digitais de Ciências e tecnologia “são ambientes interativos, imersivos que mantêm artefatos de valor histórico, científico, cultural, patrimonial e educacional para a sociedade, salvaguardando memórias para as gerações presentes e futuras”. Os museus digitais também são importantes espaços de preservação da memória cultural e histórica, podendo abrigar acervos de instrumentos científicos, documentos históricos, fotografias, vídeos e outros materiais que contam a história das Ciências e da tecnologia. Esse acervo pode ser utilizado para fins educacionais, de pesquisa e de lazer (Schweibenz, 2004).

No caso das exposições virtuais elas se caracterizam pela “interligação e disseminação de objetos multimídia digitais para oferecer apresentações inovadoras de um tema, ou uma série de temas, permitindo a interação do usuário em grande medida” (Digital Exhibition Working Group, 2014, on-line, tradução livre) e, portanto, podem se prestar como suporte para processos de aprendizagem tanto por livre escolha, já que os usuários/visitantes contam com a possibilidade de interagir com recursos presentes nesses ambientes virtuais em busca de aspectos que lhes despertam maior interesse, quanto projetos pedagógicos interdisciplinares:

Vale ressaltar que os conteúdos nos ambientes museais virtuais são em geral interdisciplinares na sua essência e podem ser trabalhados com diversos recortes e abarcar o olhar de disciplinas, tais como geografia, história, artes, biologia e sociologia. Os conteúdos podem sobretudo ser compreendidos a partir de projetos que transcendem cada área, funcionando como um elo agregador de vários campos do conhecimento. Podem ser propostos a partir das demandas das comunidades tendo como base o patrimônio cultural (Silva, 2018, p. 26-27).

Tratam-se, portanto, de espaços de difusão do conhecimento que podem favorecer o acesso de estudantes de escolas públicas à cultura científica. Além disso, os próprios museus físicos podem utilizar TD para criar ambientes imersivos e interativos que permitem aos visitantes explorarem temas científicos e tecnológicos de forma lúdica e envolvente. Essas tecnologias podem incluir vídeos, animações,

jogos, realidade virtual e aumentada e podem ser encontradas em museus como o Museu do Amanhã, no Rio de Janeiro, e o Museu da Língua Portuguesa, em São Paulo.

Com as TD atuais é possível, como temos visto, construir novos ambientes de aprendizagem nas escolas e fora delas, lançando mão de espaços presenciais e/ou digitais, com recursos que aproximam estudantes e professores, estimulando os estudos em grupo, a colaboração e o convívio social (Cortelazzo *et al.*, 2018). Para Moran (2013, p. 31), criar tais espaços ricos em possibilidades de interação e aprendizados pode ajudar os estudantes a aprenderem “ativamente, a pesquisar o tempo todo, a serem proativos, a saber tomar iniciativas e interagir”, pois, espaços de interação permitem que os estudantes se relacionem com outros colegas de sala, professores e com o mundo ao seu redor. Isso promove a troca de ideias, o desenvolvimento da empatia e o senso de comunidade.

Nesse sentido, a noção de processos educacionais híbridos, que misturam o ensino presencial com recursos digitais e deslocam o exercício da docência para outros ambientes, tem adquirido recentemente bastante influência dentre aqueles que almejam promover inovações na educação (Moran, 2018). Porém, o contato repentino com as TD que muitos dos envolvidos com a educação básica acabaram tendo diante da sua adoção emergencial no contexto da pandemia, de acordo com Pasini *et al.* (2020, p. 6), acabou criando “um lugar de entrecruzamento, de intersecção, (...) um ‘lugar fronteiro’. E uma fronteira, geralmente, é composta de valores e costumes tanto de um lugar como de outro, ou seja, é no espaço fronteiro onde ocorrem encontros com o estranho, o desconhecido, o diferente, sendo que tais deslocamentos podem proporcionar experiências do “além-limite”.

Um lugar híbrido, de fato, foi o espaço em que muitos professores simplesmente se viram durante a fase aguda da pandemia, tendo que adaptar suas práticas de ensino presencial para o novo cenário que se impunha repleto de TD que se apresentavam como fundamentais e que, mesmo depois de superada a etapa de distanciamento físico, ainda se mostraram necessárias. Até mesmo porque o planejamento realizado pelas instituições educacionais de todo o mundo previu a adoção do EH para quando as aulas presenciais fossem retomadas. Na REEAL, por exemplo, esse o plano foi previsto em portarias que regulamentaram a organização dos anos letivos de 2021 e 2022 (Alagoas, 2022 e 2021a), tendo sido executado no

retorno parcial e progressivo às aulas presenciais adotado entre agosto e dezembro de 2021 (Alagoas, 2021a).

Outrossim, o próprio processo de incorporação das TD na sociedade como um todo acaba envolvendo as escolas que, de alguma maneira, precisam responder às demandas tecnológicas que se acentuam no contemporâneo. Dessa forma, a ampliação dos processos educacionais em direção ao contexto digital pode promover oportunidades de aprendizagem com o fomento de espaços educacionais híbridos nos quais diferentes dimensões (ensino formal/não formal/informal, presencial/on-line), ao serem integradas, favorecem a consecução dos objetivos pedagógicos das instituições engajadas em tais iniciativas. É exatamente sobre a metodologia de EH que passo a refletir na sequência.

2.2 Ensino Híbrido

Diante da multiplicidade de práticas educacionais que as inovações tecnológicas e a conectividade do presente nos permitem não é de se estranhar que exista uma enorme diversidade de conceitos e expressões acerca dessas mesmas práticas: “educação/ensino/aprendizagem a distância, virtual, on-line, digital?” Pergunta-se Aretio (2020) ao refletir sobre a história da Educação a Distância (EaD). Para o autor, as expectativas e percepções que estas denominações inspiram nem sempre correspondem à realidade. Com o conceito de EH ocorre algo parecido: ensino, educação e/ou aprendizagem híbridos? Canclini (2013) nos questiona, ainda, sobre qual seria a vantagem, para a pesquisa científica, de recorrer a um termo como híbrido, geralmente carregado de tanta equivocidade, pois teria perdido univocidade ao ser transferido da Biologia para outras áreas de análise.

Alguns autores como Moran (2018) e Silva (2021) referem-se a uma educação híbrida para demarcar a amplitude das mudanças que essa metodologia pode provocar. De fato, não ignoro que o processo de hibridação é amplo e se apresenta em diferentes escalas e setores da vida social. Mas a grande maioria dos estudiosos adota a expressão “ensino híbrido”, que já se consolidou como sendo um conjunto de estratégias que misturam tempos e espaços da educação, combinando abordagens e recursos tecnológicos ou não para favorecer a aprendizagem ativa dos estudantes.

Nesta pesquisa, em meio ao “bosque semântico” estabelecido acerca da noção

de híbrido (Aretio, 2020), opto pela denominação EH. Com isso, gostaria de demarcar o entendimento de que a perda de univocidade que o termo híbrido carrega em si mesmo, ao ser deslocado da área de Ciências Biológicas para análises mais abrangentes como as do campo da Educação, não é necessariamente um problema intransponível, especialmente porque os múltiplos sentidos e práticas que os processos de hibridação inspiram podem servir de provocação para os que atuam na área educacional, buscando traduzir justamente essa diversidade de práticas em transformações e melhorias para as experiências de ensino e aprendizagem que desenvolvem. Além disso, a opção, aqui, de refletir sobre as possibilidades e desafios envolvidos com a metodologia de EH especificamente para o ensino e aprendizagem de conteúdos trabalhados em componentes curriculares da área de Ciências da Natureza reafirma a pertinência desta opção, pois foi exatamente este o recorte temático que norteou a realização desta pesquisa.

Para Godinho e Garcia (2016), o termo ensino híbrido ou *blended learning* surgiu no início do século XXI para designar processos educacionais promovidos por empresas que articulavam períodos de estudos em ambientes tradicionais com momentos de aprendizagem mediados por computador. Com o aprimoramento dessa estratégia de ensino recentemente, passou a ser utilizada em escolas e universidades, abrangendo um grupo maior de recursos tecnológicos e novas abordagens, combinações e ambientes de ensino e aprendizagem (Godinho; Garcia, 2016).

Para Bacich e Moran (2015), aprender e ensinar tendo como perspectiva uma abordagem híbrida não é necessariamente uma novidade, pois as ações educativas sempre se efetivaram a partir de cenários híbridos, pois são o resultado de combinações entre diferentes sujeitos, ambientes, tempos, ações, recursos e métodos. De fato, se entendemos tecnologia como o conjunto de todas as técnicas de uma determinada sociedade, em qualquer fase histórica de seu desenvolvimento, vamos concluir com o auxílio de Pinto (2005, p. 234) que “toda época teve as técnicas que podia ter”, porém, “a humanidade, especialmente em tempos mais próximos, sempre acreditou em cada momento estar vivenciando uma fase de esplendor”. O que há de novo mesmo na contemporaneidade, conforme esses autores, é a amplitude e profundidade com que as técnicas e tecnologias influenciam os processos e práticas sociais. No caso do EH, em particular, dotando-o de recursos disponíveis em diferentes plataformas digitais que viabilizam processos de ensino-aprendizagem de

longo alcance com possibilidades de intercâmbio de conhecimentos que não se restringem mais aos limites físicos das instituições educacionais.

Para Moran (2018), a noção de processos educacionais híbridos, que misturam o ensino presencial com recursos digitais, tem adquirido recentemente bastante influência dentre aqueles que almejam promover projetos inovadores em educação. O EH se caracteriza essencialmente pela importância que a mediação tecnológica passou a ter no cenário educacional e se expressa com base em elementos como “a flexibilidade, a mistura e compartilhamento de espaços, tempos, atividades, materiais, técnicas e tecnologias” (Moran, 2018, p. 4), com ênfase no papel de protagonista do estudante, uma vez que os processos educacionais híbridos buscam ampliar as possibilidades de participação direta e reflexiva em todas as suas etapas.

Silva (2019, p. 26) defende que o EH envolve, ainda, “a articulação de processos de aprendizagem mais formais com aqueles informais, de educação aberta e em rede”, implicando combinar e integrar áreas, estudantes e professores, em diferentes espaços e tempos. O EH não se limita, assim, apenas ao uso de TD para o ensino nas escolas, envolve uma combinação entre os tipos de aprendizagem on-line e presencial, bem como a ampliação dos horizontes epistemológicos das práticas educacionais, marcadamente pelo aspecto de que os estudantes atuam no EH com significativo protagonismo.

Para Lima (2019, p. 42), o EH “promove a interação do ser humano com as tecnologias e essa mistura ocorre sem a necessidade de quatro paredes, ela pode ser adaptada a qualquer ambiente, das mais diversas formas e necessidades”. Exatamente por essa flexibilidade que apresenta, o EH tem sido considerado uma solução eficiente e não conflitante para a integração das TD no planejamento pedagógico (Melo, 2019). Segundo Horn e Staker (2015, p. 34-35), a melhor definição de EH inclui três aspectos, quais sejam:

Ensino híbrido é qualquer programa educacional formal no qual um estudante aprende, pelo menos em parte, por meio do ensino on-line, com algum elemento de controle do estudante sobre o tempo, o lugar, o caminho e/ou o ritmo. [...] A segunda parte da definição é que o estudante aprende, pelo menos em parte, em um local físico supervisionado longe de casa. [...] A terceira parte da definição é que as modalidades, ao longo do caminho de aprendizagem de cada estudante em um curso ou uma matéria, estão conectadas para fornecer uma experiência de aprendizagem integrada.

Nesta definição de Horn e Staker (2015) constatamos que o EH inclui o ensino on-line em seus processos, mas não se resume a uma mistura entre ensino presencial e on-line. Moran (2015) ajuda-nos a ampliar a compreensão do EH como sendo um conjunto de estratégias que misturam tempos e espaços da educação, combinando abordagens e recursos tecnológicos, digitais ou não, para favorecer a construção de espaços de aprendizagem com a participação expressiva dos estudantes. No contexto da REEAL, contudo, as portarias de organização e funcionamento dos anos letivos de 2021 e 2022 definiram que o EH "compreende o desenvolvimento de atividades pedagógicas realizadas de forma presencial e não presencial, para os estudantes de uma mesma turma" (Alagoas, 2021a e 2022), ou seja, restringiram o entendimento do que seria o EH tão somente à dimensão espaço-temporal como uma mistura entre processos educacionais presenciais e on-line.

Para Bacich *et al.* (2015) o EH o apresenta-se como uma estratégia potente para ajudar na integração entre as escolas e o mundo, pois o uso de TD que promove para o desenvolvimento das atividades permite que elas sejam realizadas dentro (off-line) e fora (on-line) das salas de aulas, estimulando o protagonismo dos estudantes na construção de seus conhecimentos sob a mediação dos professores e das escolas. Ao experimentarem uma proposta com EH, Pires *et al.* (2021) descrevem ganhos pedagógicos como maior interação entre professores e estudantes, maior concentração, decorrente da necessidade de controlar o tempo para realização das atividades em diferentes estações de trabalho, além do desenvolvimento de uma aprendizagem participativa, colaborativa e envolvente para os sujeitos engajados no processo.

Segundo Silva Neta e Capuchinho (2017), o EH fomenta o protagonismo estudantil porque atualiza o papel dos professores em relação ao processo educacional. No cenário do EH, em termos teóricos, os professores não são mais tidos como o centro do conhecimento, passando a atuar como mediadores; o que viabiliza ao estudante assumir a responsabilidade pelo seu aprendizado a partir de uma postura autônoma e mais participativa que favoreça o pensamento crítico e o desenvolvimento do que está em estudo em situações da vida real (Osguthorpe; Graham, 2003).

Para Bacich e Moran (2015, p. 45), falar em EH significa assumir que:

Não há uma única forma de aprender e, por consequência, não há uma única forma de ensinar. Existem diferentes maneiras de aprender e ensinar. O trabalho colaborativo pode estar aliado ao uso das tecnologias digitais e propiciar momentos de aprendizagem e troca que ultrapassam as barreiras da sala de aula. Aprender com os pares torna-se ainda mais significativo quando há um objetivo comum a ser alcançado pelo grupo.

Em outras palavras, a noção de EH está enraizada em uma ideia de educação em que não existe uma forma única de aprender e na qual a aprendizagem é um processo contínuo, que ocorre de diferentes formas e em diferentes espaços (Nunes, 2022). Um dos pilares do EH é, dessa forma, a personalização de percursos de aprendizagem, que corresponde a um planejamento pedagógico que possa atender aos perfis individuais do estudante e da turma, o qual pode ser facilmente alcançado quando professores e estudantes trabalham juntos selecionando recursos que potencializam as suas formas de aprender (Serbim, 2018).

De acordo com Silva (2019, p. 26), o EH “pode ser um currículo mais flexível, que planeje o que é básico e fundamental para todos e que permita, ao mesmo tempo, caminhos personalizados para atender às necessidades de cada aluno”. A personalização do ensino é um dos fundamentos teórico-metodológicos do EH que podem contribuir para a avaliação da aprendizagem, particularmente quando são considerados os modelos de SAI, rotação por estações e laboratório rotacional (Silva, 2019). Contudo, garantir percursos de aprendizagem personalizados não é uma tarefa fácil de ser resolvida, pois requer, entre outras coisas, considerar os objetos de interesse e as diferenças socioeconômicas e culturais existentes entre os estudantes, de modo a envolver a todos de forma que os saberes necessários sejam aprendidos (Menezes, 2022).

Se não há uma única forma de aprender, não haverá de existir igualmente uma única forma de avaliar. Porém, a avaliação no EH é um dos pontos em que os principais autores da área ainda não se aprofundaram, tanto que ao identificarem essa lacuna sobre práticas avaliativas no EH, Pavão e Pedrochi Jr. (2021) realizaram um estudo que identificou que as avaliações nos processos educacionais híbridos são prioritariamente somativas, o que não coincide com uma prática de ensino reflexivo como é o caso da proposta do EH. De toda forma, o EH é bem flexível e pode incorporar diferentes estratégias avaliativas já que permite muitas adaptações por estar organizado em torno de pelo menos quatro modelos principais: “Rotação”, “Flex”, “À la Carte” e “Virtual Enriquecido”; os quais podem ser combinados de diferentes

formas para se criar um programa educacional personalizado (Horn; Staker, 2015).

Alguns desses modelos exigem mudanças de infraestrutura, outros são mais simples e podem ser adotados por escolas sem grandes transformações em termos de aportes tecnológicos. Sendo assim, tendo em vista a compreensão dos modelos de EH, faço uma descrição detalhada nesse sentido no Quadro 1.

Quadro 1. Descrição dos modelos de EH com base em Horn e Staker (2015) e Bacich *et al.* (2015).

Modelos			Descrição
Grau de inovação	Abordagem		
<u>Sustentado</u>	Modelo de Rotação	Rotação por estações	Pode ocorrer em salas de aulas tradicionais com a organização de estações de trabalho que apresentam o conteúdo a ser estudado a partir de diferentes perspectivas e recursos, devendo ao menos uma estação contar com TD. Nesta abordagem, os estudantes realizam a rotação pelas estações em grupos.
		Laboratório rotacional	Ocorre a partir da articulação entre atividades pedagógicas realizadas em diferentes espaços da escola compreendidos neste modelo como espaços de aprendizagem. Os estudantes, em grupos, podem rotacionar, por exemplo, entre o laboratório de Ciências ou de Informática, a Biblioteca e a sala de aula. Outros espaços escolares como a cozinha, os espaços de convivência e seus jardins podem igualmente fazer parte do planejamento de atividades neste modelo.
		Sala de aula invertida (SAI)	Ocorre a partir da articulação entre atividades pedagógicas assíncronas com práticas em sala de aula com um professor presencial. Conectados à internet, geralmente em casa, os estudantes acessam a recursos de aprendizagem para completar questões de compreensão do conteúdo a ser estudado. Na escola, eles praticam e aplicam o que aprenderam de forma supervisionada.
<u>Disruptivo</u>		Rotação individual	Pode ocorrer em salas de aulas amplas que poderiam ser propriamente chamadas de estúdios de aprendizagem caracterizados pela organização de estações de trabalho que apresentam o conteúdo a ser estudado a partir de diferentes perspectivas e recursos, devendo ao menos uma estação contar com TD. Nesta abordagem, os estudantes realizam a rotação pelas estações individualmente com o objetivo de cumprir um roteiro de estudo proposto pelo professor.
	Modelo Flex		Guarda muitas semelhanças com o modelo de rotação individual, ocorrendo em estúdios de aprendizagem nos quais os estudantes podem contar com o suporte de um professor de acordo com o seu interesse e necessidades de aprendizagem. O ritmo dos estudos é estabelecido pelos estudantes, pois uma parte significativa das atividades assemelha-se ao ensino on-line. É utilizado, geralmente, para organizar cursos de férias ou para recuperar de notas de estudantes com potencial de evasão.
	Modelo À la Carte		Dispensa a sala de aula física, assemelhando-se fortemente com o ensino on-line. Atende a estudantes que, de outro modo, não teriam acesso à educação formal.
	Modelo Virtual Enriquecido		Trata-se de um modelo de ensino on-line aprimorado pela adição de um componente presencial que ocorre em um espaço semelhante aos estúdios de aprendizagem dos modelos de Rotação Individual e Flex. As atividades presenciais deste modelo não ocorrem todos os dias da semana e têm como finalidade fornecer apoio aos estudantes matriculados em cursos virtuais.

De acordo com Ferreira (2020, p. 48),

os modelos de ensino híbrido na perspectiva sustentada passam a oferecer uma melhoria das salas de aula tradicionais, mas não uma ruptura definitiva. Já os modelos de ensino híbrido na perspectiva disruptiva visam romper com as características da aula tradicional, visto que pretendem substituí-la por outro paradigma distinto, com características de aprendizagem como estúdio de estudo, sem imaginar ao certo onde é a frente da sala de aula (Ferreira, 2020, p. 48).

Boa parte dos modelos híbridos ainda estão ligados, portanto, à configuração das salas de aula convencionais e aos demais espaços escolares (Ferreira, 2020). São os modelos de EH na perspectiva sustentada que representam melhorias para os processos pedagógicos que podem ser desenvolvidos nos tempos e espaços educacionais como usualmente conhecemos, enquanto os modelos disruptivos pretendem substituir esses espaços e temporalidades por outro padrão caracterizado por mais flexibilidade e ambientes de aprendizagem digitais (Santana, 2020).

Bacich *et al.* (2015) explicam que no modelo de “Rotação” as atividades têm um horário estabelecido ou contam com orientações dos professores, podendo envolver discussões, leituras, práticas de escritas e, necessariamente, uma atividade on-line. Esse modelo, como vimos, apresenta, por sua vez, as seguintes abordagens: 1) “rotação por estações” (os estudantes são organizados em grupos, cada um dos quais realiza uma tarefa diferente, após um determinado tempo eles trocam de grupo), 2) “laboratório rotacional” (os estudantes transitam entre a sala de aula tradicional e laboratórios com recursos tecnológicos), 3) “Sala de aula invertida (SAI)” (os estudantes estudam a teoria em casa, no formato on-line, na sala de aula são realizadas discussões e resoluções de exercícios, por exemplo) e 4) “rotação individual” (cada estudante tem uma proposta de estudos personalizada com foco em suas dificuldades e potenciais).

De acordo com Cortelazzo *et al.* (2018, p. 79), denomina-se SAI exatamente o processo “que inverte os métodos tradicionais de ensino, apresentado o conteúdo (teoria) on-line antes da aula presencial e levando a ‘lição de casa’ para dentro da sala de aula”. Nesta direção, Bergmann e Sams (2017, p. 44) acreditam que, quando bem-sucedida, essa inversão da sala de aula pode representar muitos avanços pedagógicos, particularmente para a área de Ciências da Natureza:

A inversão da sala de aula de ciências libera mais tempo e oferece mais oportunidades para a aprendizagem inquisitiva. Nas aulas de ciências, os

professores que fizeram a inversão têm mais tempo para engajar os alunos em atividades mais inquisitivas, e mais tempo para conduzir experimentos mais profundos.

Essa pequena mudança representada pelo tempo em sala de aula que passa a ser destinado para tarefas como projetos, debates e resolução de problemas enquanto o trabalho com materiais introdutórios já foi realizado em casa, antes de ir para a escola, na avaliação de Bergmann (2018), pode transformar a dinâmica das salas de aula. Para o autor, a abordagem da SAI é muito simples: “basicamente, o trabalho leve é feito antes da aula presencial. Quando docentes e discentes se encontram na sala de aula, o conteúdo básico já foi apresentado, e o tempo da aula, que passa a ter um novo propósito, é usado para envolver os alunos em processos cognitivos mais complexos” (Bergmann, 2018, p. 11). Para a área de Ciências da Natureza, essa inversão de prioridades pode representar muitos avanços, pois os assuntos trabalhados nos seus componentes curriculares frequentemente exigem atividades práticas e resolução de problemas, as quais, na proposta de SAI, poderiam ser contempladas na própria sala de aula e não mais como dever de casa.

Para Valente (2014, p. 85), quando estamos nos propondo a atuar dentro da proposta de SAI, é fundamental ter em mente que “a combinação do que ocorre on-line com o que ocorre em sala de aula presencialmente pode ser muito rica e beneficiar a aprendizagem dos alunos sob todos os aspectos”. Dessa forma, mostra-se como fundamental que, nesse modelo de EH, os processos pedagógicos que ocorrem fora da escola sejam integrados com o que acontece em sala de aula e vice-versa, de maneira que ao mesmo tempo eles sejam complementares e capazes de apontar para novos desdobramentos dos aprendizados construídos sobre os objetos de conhecimento estudados ao longo do processo.

Conforme Santos (2019, p. 33):

a sala de aula presencial, no ensino híbrido, é o lugar de problematizações, discussões e mediação pedagógica, enquanto na educação on-line, ambiente permeado por TD, o processo de ensino e aprendizagem dar-se-á em função da reunião de materiais educacionais digitais e gerenciamento das informações sobre o percurso, tempo e ritmo do aprendizado.

A problematização, entendida como o estímulo à reflexão crítica dos estudantes, promove a internalização do conhecimento e o desenvolvimento de habilidades cognitivas complexas. No contexto da educação brasileira, caracterizada

por desafios multifacetados, tal consideração revela uma compreensão sensível das particularidades inerentes a cada modalidade, bem como das demandas pedagógicas emergentes. A sala de aula presencial, que pode ser on-line (virtual), no âmbito do EH, é concebida como um espaço propício para problematizações, discussões e mediação pedagógica, o que vai ao encontro de concepções pedagógicas marcadas pela ênfase na interação social, construção coletiva do conhecimento e papel ativo do professor como mediador do processo educacional.

Retomando a discussão sobre os modelos de EH, passemos ao tipo “Flex”. Nesses programas, os estudantes podem aprender por meio de um cronograma fluido e personalizado entre o ensino on-line e presencial. Conforme Horn e Staker (2015, p. 47), no modelo Flex os estudantes podem “alternar entre o ensino on-line e formatos presenciais, com um professor particular ou discussões em grupos pequenos, por exemplo, avaliando caso a caso qual seria a melhor opção”. Ressalte-se, aqui, o papel decisório atribuído aos estudantes nesse modelo, pois eles possuem, nesse caso, uma certa autonomia para escolherem o formato e o ritmo de seus estudos dentre as diferentes possibilidades que a instituição educacional venha a oferecer.

Os outros dois modelos de EH, “À la Carte” e “Virtual Enriquecido”, são considerados disruptivos para a realidade brasileira, pois eles propõem formas de organização da escola básica que “provocam rupturas na sala de aula tradicional posicionando o ensino on-line como questão central” (Bravim *et al.*, 2017, p. 8), o que ainda não é comum por aqui. Quanto ao modelo À la Carte, Bacich *et al.* (2015) afirmam que o estudante organiza seus próprios estudos em parceria com um professor, podendo a aprendizagem ocorrer na escola, em casa ou em outros locais com, pelo menos, um curso sendo realizado completamente on-line. De acordo com esses autores, no modelo Virtual Enriquecido, por sua vez, toda a escola adere ao ensino on-line, ampliando as oportunidades de aprendizagem para além dos momentos presenciais, de modo que os alunos podem se apresentar na escola apenas uma vez por semana.

2.2.1 Ensino Híbrido e formação de professores

Em termos teórico-metodológicos são diversos os caminhos por meio dos quais o EH pode ser desenvolvido nas escolas a qualquer tempo, seja no contexto

pandêmico ou pós-pandêmico. São as inúmeras possibilidades para efetivação da educação em uma abordagem híbrida. Ao refletir sobre essa diversidade de procedimentos pedagógicos de caráter híbrido, Kenski (2012, p. 90) conclui que, com o uso intensivo desse tipo de estratégias, “ainda que a sala seja o espaço do encontro físico entre estudantes e professores, a aula se expande e incorpora novos ambientes e processos, por meio dos quais a interação comunicativa e a relação ensino-aprendizagem se fortalecem”. Consequentemente, torna-se essencial a quem deseja ou precisa ensinar em cenários híbridos a realização de um planejamento do currículo com objetivos bastante claros, que dialoguem com as características do modelo de EH que será adotado, bem como com as práticas que serão desenvolvidas a partir dele.

Para Silva (2021), a sala de aula que articula estratégias exige da formação de professores investimentos específicos e urgentes, sendo o principal investimento “a superação da aula baseada na oratória do professor apresentador e explicador do conhecimento, com baixa interlocução/colaboração dos estudantes submetidos aos ditames do material didático transmissivo e massivo”. Ou seja, é necessário estimular a interatividade nas práticas pedagógicas, independentemente dos recursos utilizados sem digitais ou não. Com efeito, Cuban (2001) avalia que as TD têm sido frequentemente supervalorizadas ou subutilizadas na Educação, e que o fundamental nos processos de incorporação de TD nas experiências educacionais é um planejamento cuidadoso para que possam ser utilizadas de forma eficiente e proveitosa.

Para Cembranel e Scopel (2019) quando tratamos de abordagens educacionais híbridas outro aspecto que não pode ser negligenciado é a necessidade de aprimoramento dos professores tanto em relação ao uso das TD quanto acerca da importância de um “ensino que esteja voltado para atividades em que os estudantes sejam ativos na construção dos seus conhecimentos, que possam tomar decisões, utilizar a criatividade e avaliar os seus resultados” (Cembranel; Scopel, 2019, p. 13). O que se defende, aqui, não é o oferecimento de formação docente continuada como solução definitiva, tampouco desconsidero a pertinência de espaços de trocas e diálogos de saberes entre professores.

No mais das vezes, contudo, as formações realizadas não recebem o tratamento devido com dispensa de horários de trabalho para dedicação aos estudos,

por exemplo, o que, no final das contas, acaba sobrecarregando os que se interessam em participar de espaços formativos ao longo da carreira docente. Moraes e Souza (2020) corroboram esse entendimento e defendem a pertinência de se promover formações docentes que tratam de estratégias inovadoras tais como o EH, tendo em vista as constantes mudanças nos cenários da educação e citam como exemplo disso as medidas que foram adotadas devido à pandemia da Covid-19 em que parte da educação básica do país passou a ser ofertado de forma on-line praticamente de uma hora para a outra. Circunstâncias como essas, afirmam as autoras, “exigem novas posturas do professor ao se revelar a importância da formação docente continuada, uma vez que o docente precisa estar atualizado e preparado para incorporar as metodologias ativas com o apoio das tecnologias digitais em sala de aula” (Moraes; Souza, 2020, p. 11). Sem dúvida, o cenário das TD muda em um ritmo acelerado, com novos desafios sendo apresentados constantemente a exemplo das aplicações de Inteligência Artificial (IA) que ampliaram a capacidade de produção de textos, imagens e vídeos em plataformas digitais abertas.

Bacich (2018) também defende que a formação continuada para o uso de TD pode se traduzir em resultados de aprendizagem dos estudantes mais significativos, desde que os professores consigam integrá-las a suas práticas de forma crítica e criativa. A autora argumenta, ainda, que os modelos híbridos de ensino podem ser utilizados até mesmo para a formação de professores, o que ajudaria muitas instituições de ensino a superarem desafios de ordem material e de recursos humanos que dificultam a realização de momentos presenciais de estudos. Assim, de acordo com Bacich (2018, p. 140):

Os momentos presenciais, com palestras e discussões entre pares, por exemplo, podem ser substituídos por modelos em que as discussões ocorram por meio de tecnologias digitais, como uso de fóruns de discussões em diferentes plataformas, e em que as palestras, consideradas momentos síncronos de aprendizagem, possam ocorrer de forma on-line, por meio de videoconferência.

Além desses aspectos indicados por Bacich (2018) como estratégias de adoção de modelos híbridos na formação de professores, Santos (2020) realizou uma pesquisa-formação sobre as potencialidades do EH no ensino superior cujos resultados apontaram para mudanças significativas nas concepções e práticas docentes, destacando-se:

- mudança de concepção pedagógica: os docentes passaram a adotar uma perspectiva mais inovadora, centrada no estudante e na aprendizagem ativa;
- maior autonomia pedagógica: os docentes passaram a ter maior autonomia na tomada de decisão relativa aos processos de ensino-aprendizagem;
- concepção de planejamento como variável necessária à autorreflexão e à autoavaliação: os professores passaram a considerar o planejamento como uma variável importante para a autorreflexão e a autoavaliação de suas práticas pedagógicas;
- ressignificação de instrumentos e procedimentos avaliativos: os docentes passaram a ressignificar os instrumentos e procedimentos avaliativos, incorporando elementos digitais e métodos ativos;
- incorporação de TD e metodologias ativas na matriz curricular: os professores passaram a incorporar TD e metodologias ativas nas práticas de ensino que realizam na educação superior; e
- estudantes mais motivados e engajados ao protagonismo e à aprendizagem interativa: como resultados das mudanças nas práticas docentes, os estudantes passaram a estar mais motivados e engajados no processo de aprendizagem, assumindo um papel de maior protagonismo.

Pereira (2016), por sua vez, considerou a criação de espaços híbridos nos programas de formação inicial de professores como uma forma de aprimorar a aprendizagem dos professores em formação. Para tanto, propôs uma configuração dos estágios supervisionados inspirada na teoria da hibridação sociocultural de Canclini (2013) que definiu com as seguintes palavras:

Uma proposição formativa em que se construa espaços de hibridações teoria x prática, docência x formação, vida x profissão nos quais as pessoas envolvidas nesse processo ao hibridar seus conhecimentos, suas expertises profissionais, suas experiências de vida, seus conflitos e objetivos, sua potencialidade e limitações, permita-se – e possibilite que o/a outro/a também possam - aprender sempre e a ensinar com o latente compromisso de quem também aprendeu (Pereira, 2016, p. 234).

A teoria da hibridação sociocultural, segundo Canclini (2013), é um processo de mistura, combinação e recombinação de elementos culturais diversos. Esse processo ocorre de forma constante e dinâmica, e é resultado da interação entre diferentes culturas, seja por meio da migração, da globalização ou de outros fatores. Ao propor a criação de espaços híbridos na formação inicial de professores, Pereira (2016) defende que esses espaços devem ser concebidos como lugares de encontro e diálogo entre diferentes saberes e culturas. Nesses espaços, os professores em formação deveriam ter a oportunidade de integrar os conhecimentos teóricos e práticos adquiridos na universidade e na escola; refletir sobre suas experiências de vida e como elas podem contribuir para sua prática docente; interagir com outros professores, estudantes e profissionais da educação e desenvolver uma visão crítica e reflexiva da docência.

As propostas de Santos (2020) e Pereira (2016), oferecem caminhos para superar algumas das limitações da formação de professores, tanto a formação inicial quanto a formação continuada, valendo-se de estratégias de hibridação. A formação tradicional, centrada na transmissão de conhecimentos teóricos, muitas vezes não consegue preparar os professores para lidar com a complexidade da prática docente. Os espaços híbridos, por outro lado, podem proporcionar aos professores em formação inicial ou continuada vivências mais contextualizadas e reflexivas, que os ajudem a desenvolver as competências necessárias para o exercício da profissão.

No entanto, a criação de espaços híbridos na formação de professores requer um planejamento cuidadoso e a articulação entre diferentes atores, como universidades, escolas e profissionais da educação. É preciso garantir que esses espaços sejam efetivamente formativos e que ofereçam aos professores em formação oportunidades de aprendizagem significativas. Alguns desafios que podem ser enfrentados na criação de espaços híbridos na formação de professores incluem: a articulação entre os diferentes componentes curriculares do curso de formação inicial ou do programa de formação continuada; a disponibilidade de tempo e recursos para a realização dos estágios ou dos encontros formativos; a formação dos professores supervisores, bem como a valorização da experiência dos professores em formação. Apesar desses desafios, avalio que a criação de espaços híbridos na formação de professores é uma proposta que merece ser considerada. Conforme Santos (2020) e

Pereira (2016) esses espaços podem contribuir para a formação de professores mais qualificados e preparados para enfrentar os desafios da educação contemporânea.

De acordo com Heckler e Guidotti (2021), atividades formativas estruturadas via interfaces da internet, especialmente durante a pandemia de Covid-19, têm demonstrado a viabilidade de se reunir nesse tipo de formação on-line sujeitos geograficamente distantes com o objetivo de vivenciar e pensar o exercício da docência em seus diferentes tempos e espaços. Como resultado, os autores destacam a promoção da perspectiva dialógica nas formações realizadas com essas configurações, o que, de fato, apresenta-se como pilar das abordagens do tipo pesquisa-formação.

A pesquisa-formação é definida por Santos (2019) como um processo complexo e interativo que considera aspectos como as histórias de vida, formação inicial e continuada, bem como as aprendizagens construídas ao longo da carreira e do exercício da profissão docente. Na seção sobre os percursos metodológicos desta tese, escrevo sobre como esta abordagem orientou alguns procedimentos desta pesquisa com o objetivo de construir conhecimentos sobre o problema desta investigação a partir das interações e aprendizagens dos/as professores/as participante com seus estudantes, seus pares, gestores, com a comunidade escolar e com a sociedade em geral.

2.2.2 Potencialidades e desafios do EH no contexto pandêmico e pós-pandêmico

Muito tem sido falado sobre EH como uma “novidade” desde que as aulas nas escolas começaram a ser retomadas aos poucos nas instituições educacionais depois das fases mais críticas da pandemia da Covid-19. Aqui, soa oportuno uma recomendação de Russel (2015, p. 385): “no fundo toda doutrina nova está sujeita a certa extravagância e exagero. De todo modo, isso não possui a importância que parece ter, uma vez que as falhas do que constitui novidade são identificadas muito mais facilmente do que no que é tradicional”. Temos, de fato, observado ao redor dessa “metodologia nova”, o EH, uma certa extravagância e exagero que se expressam pela nomeação aligeirada dada a quaisquer atividades realizadas ao mesmo tempo com estudantes na própria sala de aula e com estudantes assistindo a transmissão ao vivo de tais práticas desde as suas casas, pela internet, como sendo

EH.

É claro que esse tipo estratégia de transmissão de uma atividade presencial para outras audiências pela internet envolve um caráter de hibridação, mas esta combinação não está descrita nos modelos de EH encontrados na literatura. É fato, porém, ainda citando Russel (2015), que as “falhas” daquilo que é novidade acabam sendo identificadas mais facilmente do que as “falhas” do que é tradicional, de tal sorte que discutir sobre as potencialidades e desafios do que se apresenta como possibilidade para a retomada das aulas durante a pandemia, bem como para práticas inovadoras no pós-pandemia, como é o caso da metodologia do EH, pode ser mais adequado do que simplesmente identificar limites e apontar erros envolvidos com a adoção muitas vezes apressada dessas metodologias. Nesse sentido, dedico esta seção para a tecitura de reflexões ao redor das potencialidades e desafios do EH no contexto pandêmico e pós-pandêmico.

O EH apresenta uma série de potencialidades que podem contribuir para a melhoria da qualidade da educação. Entre as principais potencialidades, destacam-se: a) Aprendizagem personalizada: o EH permite que os estudantes tenham mais autonomia no processo de aprendizagem, podendo adaptar o ritmo e o conteúdo das aulas às suas necessidades e interesses; b) Aprendizagem ativa: o EH promove a participação ativa dos estudantes no processo de aprendizagem, incentivando-os a serem protagonistas de sua própria aprendizagem; c) Aprendizagem colaborativa: o EH favorece a interação e a colaboração entre os estudantes, o que pode contribuir para o desenvolvimento de habilidades socioemocionais, e d) Flexibilidade: o EH permite que os estudantes tenham mais flexibilidade no tempo e no espaço de aprendizagem, o que pode ser importante para estudantes com diferentes necessidades. Além desses aspectos, Tori (2002, p. 3-4, grifos do autor) identifica outras possibilidades que o EH nos apresenta, quais sejam:

- substituição de aulas expositivas, com grande número de alunos, por material interativo on-line, complementados por aulas presenciais, com menor carga horária e pequeno número de alunos, destinadas a atividades que envolvam discussões, esclarecimentos de dúvidas, dinâmicas de grupo, orientações;
- gravação em vídeo de aulas magnas, sincronização com os respectivos slides de apresentação e disponibilização aos alunos, via servidores de *video streaming*;
- criação de fóruns de discussão por série, por área, por disciplina e por projeto;
- oferecimento de monitoria *on-line* aos alunos;

- oferecimento de laboratórios virtuais que permitam aos alunos a realização de experiências preparatórias, reduzindo-se o tempo necessário para experimentações em laboratórios reais, ou, em alguns casos, substituindo-se laboratórios que ocupam espaço físico;
- apoio a projetos colaborativos, mesmo que realizados em sala de aula, por meio de recursos virtuais;
- oferecimento aos alunos de conta para acesso, via Internet, a: área em disco virtual, conteúdos e laboratórios virtuais, fóruns de discussão, biblioteca virtual e a outros recursos de apoio.

Apesar de todas essas possibilidades, para Diniz *et al.* (2018), nos últimos anos temos observado um crescimento tímido de publicações sobre a matéria no Brasil e as pesquisas sobre as potencialidades pedagógicas do EH no contexto da realidade brasileira ainda são incipientes, “evidenciando a necessidade de uma atuação mais forte dos pesquisadores, discussões e trabalhos que busquem compreender os desafios e possibilidades do EH *na/para* educação brasileira” (Diniz *et al.*, 2018, p. 436, grifos meus). Destaco na escrita de Diniz *et al.* (2018) os marcadores “na” e “para” com o objetivo de ressaltar a necessidade de pensarmos as nossas práticas educacionais contextualizadas na realidade sociocultural em que estamos inseridos.

Alguns esforços nessa direção, de fato, vêm sendo realizados por estudos como os desenvolvidos por Cannatá (2017), Caversan (2016), Marcon *et al.* (2020), Miranda *et al.* (2020), Oliveira *et al.* (2020), Silva (2017) e Steinert e Hardoim (2017). A partir desses estudos é possível esboçar um panorama acerca das potencialidades e limitações do EH para a educação em geral, e para o ensino de Ciências da Natureza, em particular, considerando-se a realidade brasileira e o contexto pós-pandêmico.

Em sua dissertação de mestrado, Cannatá (2017) identificou que professores que adotaram a metodologia de EH reconhecem mudanças em suas práticas educativas, que passaram a privilegiar a mediação de saberes, atribuindo mais autonomia aos estudantes. Miranda *et al.* (2020, p. 10) reconhecem que o EH favorece esse tipo de mudança nos cenários da aprendizagem, tanto que defendem a renovação do papel dos professores nessa conjuntura:

(...) de orador para facilitador; de generalista para especialista; de estrutura de grupos fixos para estratégias mais dinâmicas de agrupamento; deixar de ser quem explica, apesar de intervir no momento certo, conforme a necessidade; deixar de focar no conteúdo apenas, para concentrar-se em conteúdos e habilidades, e até na postura dos alunos.

Por outro lado, Silva (2017) argumenta que um dos principais desafios para uma adequada implantação do EH em escolas públicas do Brasil é o quadro social profundamente desigual de nosso país. No contexto educacional, essa realidade se reflete na heterogeneidade dos sujeitos que compõem as salas de aulas, o que é ainda mais evidente nas escolas públicas. São diferenças que precisam ser consideradas, em especial as socioeconômicas, para que a adoção de TD não intensifique as desigualdades existentes; pelo contrário, ajude a superá-las. Nas palavras do autor, é necessário que:

Frente a uma sociedade híbrida, o ensino também deve ser híbrido. Híbrido no sentido de acolher para si o diferente, o menos valorizado, o excluído. Híbrido no sentido de promover possibilidades iguais para aqueles que têm capacidades diferentes. Híbrido no sentido de repensar práticas educacionais arraigadas ao longo do tempo e que muitas vezes excluem grandes possibilidades de transformação, apenas porque não fazem parte do que estava planejado. Enfim, híbrido no sentido de ampliar as possibilidades para os menos favorecidos, possibilitando que estes possam alcançar seus lugares na sociedade, de forma justa e equilibrada (Silva, 2017, p. 161-162).

Concordo com Silva (2017), e defendo que para o EH se consolidar no período pós-pandêmico será fundamental políticas públicas que possam garantir que os processos pedagógicos que requerem a mediação de TD tenham as condições materiais necessárias para ocorrerem de forma equitativa, garantindo acesso e permanência para todas as pessoas envolvidas. De acordo com Pimentel e Lima (2018), o insuficiente domínio técnico do uso do computador em decorrência da não inclusão digital de parcelas significativas da população, dificuldades de acesso e/ou de uso de recursos on-line e dificuldades de expor ideias abertamente em ambiente digitais de comunicação também estão entre as principais razões de evasão de estudantes em processos de EaD.

Assim, esses aspectos merecem figurar como fatores que precisam ser considerados para a efetividade do EH, pois uma parte relevante dos processos que essa metodologia desencadeia assemelha-se ao ensino on-line. Desde o ponto de vista socioeconômico é necessário considerar, ainda, o desalento das novas gerações que apesar de terem mais acesso do que os seus pais às TD têm menos acesso ao trabalho e ao emprego (Canclini, 2020). Ou seja, apesar das potencialidades, o EH também apresenta desafios que precisam ser superados para que essa modalidade seja implementada de forma efetiva, entre os quais, destacam-se: a) Infraestrutura

tecnológica: o EH requer infraestrutura tecnológica adequada, como computadores, acesso à internet e softwares educacionais. No Brasil, ainda há muitas escolas que não possuem essa infraestrutura, o que pode limitar a adoção do EH; b) Formação docente: a formação docente é essencial para a implementação do EH de forma eficaz. Os professores precisam estar preparados para utilizar as TD no processo de ensino-aprendizagem e para promover a aprendizagem ativa e colaborativa e c) Equidade de acesso: o EH pode aumentar as desigualdades educacionais, pois os alunos com acesso a melhores condições tecnológicas e socioeconômicas podem ter mais oportunidades de aprendizagem e bem-estar.

Em matéria de práticas concretas que demonstram potencialidades do EH, Marcon *et al.* (2020) apresentam uma experiência que contempla a dimensão da solidariedade defendida por Silva (2017). Os autores relatam os bons resultados de um projeto interdisciplinar desenvolvido em uma escola pública da rede estadual do Rio Grande do Sul que promoveu a empatia e a cooperação entre os estudantes a partir de processos de EH. A iniciativa se deu a partir do uso de TD para produção, edição e compartilhamento de vídeos criados pelos próprios estudantes sob a orientação de professores com o objetivo de abordar conteúdos considerados difíceis por outros colegas de sala, auxiliando-os, assim, em seus processos de aprendizagem.

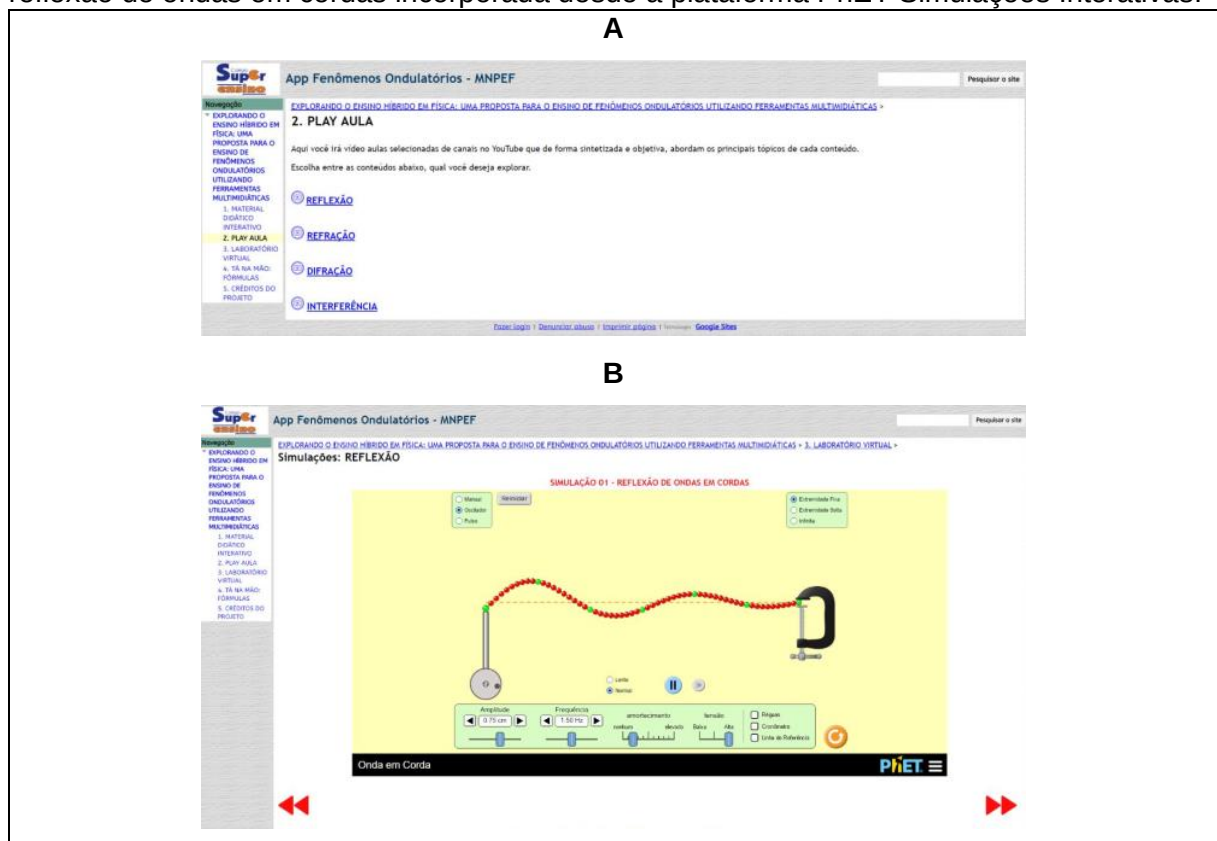
Também nesse sentido da promoção de oportunidades de aprendizagem, Steinert e Hardoim (2017), Caversan (2016), Oliveira *et al.* (2020), Pires *et al.* (2021) e Oliveira e Leite (2022) demonstram que o EH, com base em suas experiências, é viável para abordagens relacionadas com o ensino de Ciências da Natureza. A seguir, apresento contribuições específicas desses autores para práticas de EH nas disciplinas de Biologia, Física e Química.

Steinert e Hardoim (2017) relatam como estudantes de uma escola pública superaram a carência de recursos com o uso de dispositivos móveis a partir dos quais criou-se um aplicativo educacional para abordar doenças regionais associadas aos cinco reinos de seres vivos. As possibilidades pedagógicas das TD são ampliadas quando sua adoção se opera em conexão com a realidade vivenciada pelos estudantes de maneira que as mais diversas áreas da vida em sociedade possam ser articuladas, como o exemplo de saúde pública abordado pelo aplicativo em questão, o que sustentou processos de ensino e aprendizagem significativos voltados para a

resolução de problemas reais enfrentados pela comunidade escolar.

Caversan (2016), por sua vez, argumenta que o desenvolvimento de um *site* com recursos multimidiáticos sobre fenômenos ondulatórios, utilizado dentro do modelo de EH do tipo “Rotação por estações”, tornou o processo de ensino desse conteúdo mais dinâmico e eficiente. Para a construção desse espaço digital de aprendizagem, o autor realizou uma seleção cuidadosa de recursos digitais de aprendizagem, empreendendo um processo de curadoria. A experiência de aprendizagem que conduziu despertou o interesse dos estudantes por meio de diferentes abordagens das temáticas trabalhadas a partir de videoaulas e simulações interativas, por exemplo (Figura 2).

Figura 2. Exemplos de recursos digitais selecionados e reunidos por Caversan (2016) em um site para ensinar Física dentro do modelo de EH do tipo “Rotação por estações”. Em A, *links* para videoaulas sobre diferentes aspectos dos fenômenos ondulatórios. Em B, simulação da reflexão de ondas em cordas incorporada desde a plataforma PhET Simulações Interativas.



Fonte: Caversan (2016, pp. 62 e 65).

No contexto educacional, a curadoria de recursos digitais é uma prática cada vez mais importante, pois exige dos professores selecionar e organizar recursos digitais relevantes para seus estudantes e seus objetivos de aprendizagem (Ota; Dias-

Trindade, 2021). A importância da curadoria de recursos digitais para as aulas pode ser justificada por diversos fatores. Em primeiro lugar, se realizada coletivamente e de forma compartilhada entre professores de uma mesma área do conhecimento, por exemplo, ela permite economizar tempo e esforço, pois cada professor não precisaria pesquisar e avaliar recursos digitais individualmente. Em segundo lugar, a curadoria permite aos professores garantir que os recursos digitais selecionados sejam adequados para seus estudantes e condizentes com seus objetivos de aprendizagem. Em terceiro lugar, a curadoria permite aos professores personalizar as aulas de acordo com as necessidades e interesses de seus estudantes.

Oliveira *et al.* (2020) apresentam uma experiência de EH aplicado à disciplina de Química que promoveu aprendizagens acerca do conteúdo ácido-base de Arrhenius por meio de atividades em um *blog* educativo. Trata-se, aqui, de um exemplo bem característico de SAI no qual o *blog* utilizado serviu como AVA para fomento e registro de interações entre os sujeitos envolvidos no processo pedagógico com o objetivo de se alcançar o que Cortelazzo *et al.* (2018) chamam de “engajamento conceitual”, isto é, um primeiro contato com o conteúdo que permite aos professores e estudantes dedicar as aulas presenciais à análise e resolução de desafios.

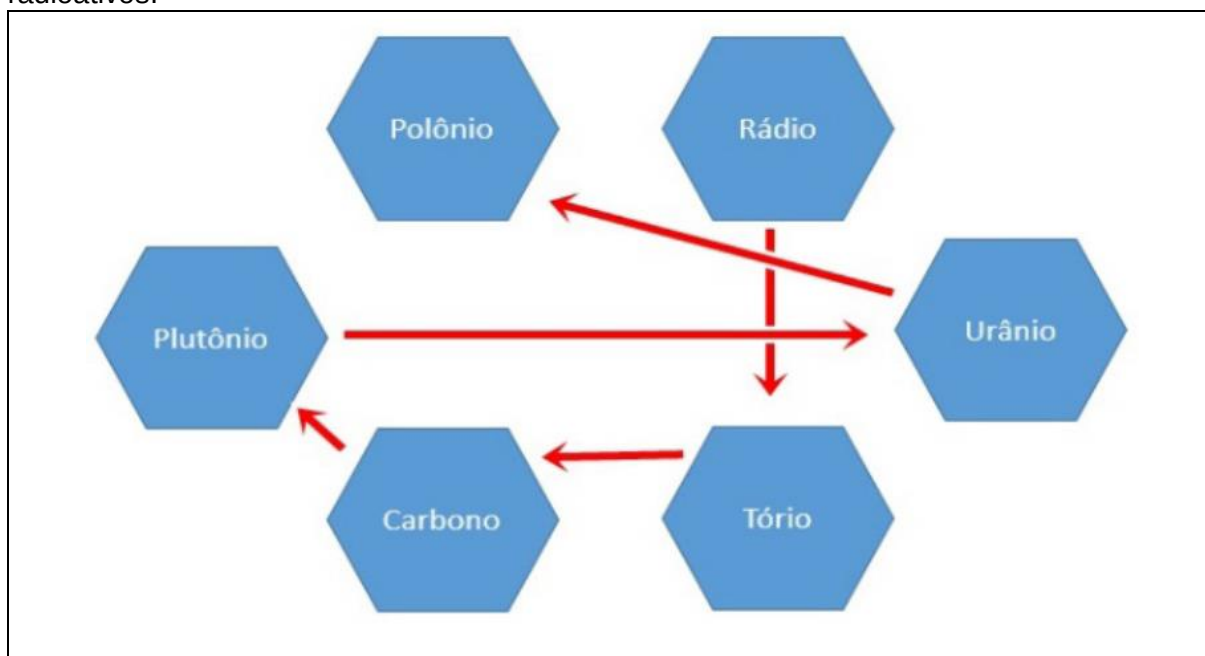
Viana *et al.* (2023) aplicaram o modelo de EH do tipo rotação por estações para ensinar sobre indução eletromagnética em três tempos de aula no ensino médio, utilizando-se de atividade experimental, simulação computacional e questões objetivas para organizar os diferentes espaços de aprendizagem. A partir da intervenção, os autores avaliaram que as estratégias adotadas potencializaram o desenvolvimento da autonomia e da criatividade dos estudantes que se envolveram em todas as etapas do processo com protagonismo.

Pires *et al.* (2021) relatam terem experimentado o modelo de EH do tipo rotação por estações com resultados animadores em relação à compreensão de conceitos relacionados ao estudo do desenvolvimento embrionário humano realizado com estudantes do Ensino Médio. Segundo as autoras, a proposta de EH “estimulou a participação, a cooperação e propiciou o aumento do interesse pelo conteúdo, potencializando o aprendizado” (Pires *et al.*, 2021, p. 433), contribuindo para tornar as aulas de Embriologia mais dinâmicas e atrativas. Contudo, elas apontam algumas limitações da proposta, as quais precisariam ser consideradas por outros professores interessados em replicar a experiência, quais sejam: a necessidade de mais tempo

para organização das estações de trabalho, considerar a possibilidade de contar com a presença de um auxiliar durante a execução da proposta e garantir conexão com a internet para que etapas on-line não sejam prejudicadas.

Oliveira e Leite (2022) construíram um roteiro didático para a aprendizagem do conteúdo de radioatividade em aulas de Química a partir da aplicação de EH com estratégias de gamificação, utilizando-se de um planejamento que também incluiu a rotação por estações. De acordo com os autores, a cada estação os estudantes são desafiados a resolver problemas como caça-palavras, responder a estudos dirigidos, observar experimentos, interagir com simulações, realizar leituras e jogar em aplicativos on-line, tudo isso em percursos personalizados que não precisam corresponder exatamente à sequência exemplificativa abaixo (Figura 3).

Figura 3. Possibilidade de visita às estações dedicadas ao estudo de elementos químicos radioativos.



Fonte: Oliveira e Leite (2022, p. 745).

De acordo com Oliveira e Leite (2022), há poucos trabalhos acadêmicos publicados sobre metodologias ativas que se relacionam com o ensino de Química, o que os motivou a organizar essa proposta pedagógica de EH com gamificação para colaborar com os/as professores/as de Química que tenham interesse em inovar em sala de aula. Além disso, os materiais para as atividades que eles sugerem, tais como computadores portáteis, documentos impressos e acesso à internet, são de fácil

aquisição e/ou adaptação para o contexto socioeconômico de estudantes de escolas públicas, favorecendo, assim, a aplicabilidade da proposta.

Para muito além de toda a combinação entre diferentes espaços, tempos, atividades, metodologias e públicos que promove, Moran (2015, p. 27) defende que, em se tratando de EH, “a mistura mais complexa é integrar o que vale a pena aprender, para que e como fazê-lo. O que vale a pena? Que conteúdos, competências e valores escolher em uma sociedade tão multicultural? O que faz sentido aprender em um mundo tão heterogêneo e mutante?”. Essa provocação de Moran (2015) apresenta-nos uma realidade que precisa ser encarada não somente no âmbito do EH, mas no contexto de todo o processo de incorporação das TD na Educação, pois não podemos ignorar que “a incorporação de uma tecnologia ao cotidiano de um povo também determina o surgimento de minorias excluídas por não estarem integradas aos avanços ou por não terem acesso a essas tecnologias, criando novas formas de poder e dominação” (Pimentel, 2017, p. 46). A proposição de um EH crítico requer, dessa forma, a confrontação e a superação das desigualdades de acesso aos bens e serviços tecnológicos, bem como uma compreensão profunda da realidade brasileira, a começar por algumas questões lançadas por Gomes (2017, p. 9):

A escola da Educação Básica compreende (...) que não é possível pensar alternativas para a superação das desigualdades se não encarmos que historicamente se construiu uma tensa relação entre diferenças e desigualdades? Admite que as diferenças foram desconsideradas por muito tempo (e até hoje!) pelo campo da educação, tanto na teoria quanto na prática e nas políticas? E que tudo isso tem repercussões na vida dos sujeitos que estão na escola – docentes, estudantes, técnicos – causando impactos no currículo, permeando a relação pedagógica e as relações humanas que acontecem no cotidiano da escola?

Concordo com Gomes (2017), portanto, que não é possível pensar alternativas para a superação dos principais problemas educacionais como evasão, dificuldades de aprendizagem e inclusão digital, sem se encarar que historicamente foi construída uma tensa relação entre as dimensões das diferenças e das desigualdades no Brasil. A autora argumenta, como vimos, que as diferenças foram desconsideradas por muito tempo pelo campo da Educação, tanto na teoria quanto na prática e nas políticas. Isso resultou em uma escola que reproduz as desigualdades existentes na sociedade, privilegiando os grupos sociais dominantes e desprivilegiando os grupos sociais subalternizados. Gomes (2017) afirma, ainda, que essa situação tem repercussões na

vida dos sujeitos que estão na escola, causando impactos no currículo, na relação pedagógica e nas relações humanas que acontecem no cotidiano da escola.

Partir desse diagnóstico realizado por Gomes (2017) é muito pertinente para, em aproximação com perspectivas teóricas do multiculturalismo (hooks¹⁷, 2017; McLaren, 1997) e da interculturalidade (Candau, 2011; Moreira, 2002) encaminhar reflexões sobre as implicações que o reconhecimento das diferenças sociais, culturais, políticas e econômicas na escola e fora dela representam para as práticas pedagógicas como um todo e para as realizadas em cenários híbridos, especialmente.

Tal cenário teórico ajuda-me a pensar a ampliação dos horizontes das atividades educacionais híbridas diante da realidade socioeconômica brasileira, a qual nos convida a assumirmos, de uma vez por todas, compromissos sociais inadiáveis como o combate às desigualdades e discriminações, a defesa da democracia, a proteção ambiental, os direitos humanos e da Terra, dentre outros. As estratégias do EH, que ampliam os tempos e espaços das práticas educacionais, podem ser formuladas tendo tais reflexões como pressuposto, concebendo a escola como espaço social de *produção* de saberes, identidades e diferenças (Silva, 2014).

Concordo com Moreira (2002, p. 25), portanto, que o reconhecimento da diferença cultural na sociedade e na escola pode se traduzir no “aproveitamento da riqueza implicada na diversidade de símbolos, significados, padrões de interpretação e manifestações que se acham presentes na sociedade e nas escolas”. Para o autor, esse movimento deve ser igualmente acompanhado de esforços no sentido de reescrever o conhecimento e, certamente, abrir nossas práticas de EH para perspectivas que multiplicam as maneiras de ver e compreender o mundo, e de nele atuar, é um caminho potente para a reinvenção de nossas práticas pedagógicas.

Trata-se, pois, aqui, de considerar as implicações socioculturais para os processos pedagógicos que o reconhecimento das diferenças dentro e fora da escola representam (Candau, 2011, Moreira, 2002). Desde Santos (2018, 2010a, 2010b) podemos recuperar noções das epistemologias decoloniais que nos auxiliam a problematizar os tempos e espaços construídos no âmbito de metodologias pedagógicas como o EH para propor, entre outras coisas, que sejam direcionados para o esforço legítimo de estabelecer diálogos entre os diferentes membros da

¹⁷ A grafia do nome bell hooks em letras minúsculas trata-se de uma escolha política da autora para enfatizar as suas ideias, distanciando-as da sua individualidade. Em respeito ao seu legado, mantenho essa forma de registro nesta tese.

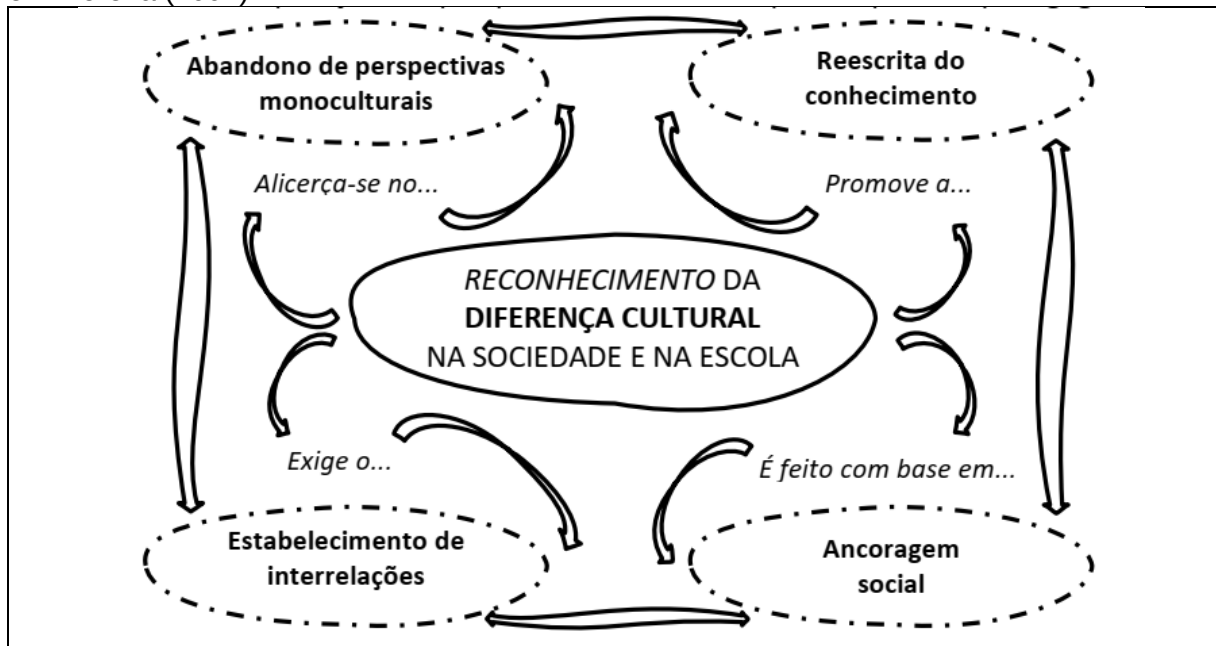
comunidade escolar e suas diferentes leituras de mundo. Com isso, seria viável lançarmos mãos de estratégias do EH para promover a interculturalidade em nossas práticas pedagógicas. No tópico a seguir, discuto exatamente sobre algumas perspectivas teóricas que nos apontam para um EH aberto, interativo e dialógico.

2.3 Por um Ensino Híbrido aberto, interativo e dialógico

Defendo, com base em leituras que realizei ao longo de todo o curso de doutoramento, as quais foram me apontando para a necessidade de se pensar os desafios e possibilidades da incorporação de TD no contexto educacional sem se descuidar do cenário socioeconômico brasileiro, que abertura, interatividade e dialogicidade são características que processos educacionais híbridos à brasileira não poderiam deixar de cultivar.

Quando falo em abertura estou a considerar as implicações pedagógicas que o reconhecimento da diferença cultural na escola e na sociedade representa para o enriquecimento do planejamento de propostas educacionais híbridas, em particular. Para Canclini (2009, p. 239), ainda hoje, é muito baixa a incorporação da diversidade cultural em muitíssimos campos, talvez porque esse movimento implique “buscar a compatibilidade entre saberes científicos e aqueles que correspondem a outras ordens de experiências simbólicas e modelos cognitivos”. Moreira (2002), por sua vez, argumenta que este reconhecimento é urgente, tendo em vista a superação de perspectivas monoculturais para se promover novas formas de sociabilidade em um mundo cada vez mais complexo (Figura 4).

Figura 4. Implicações da perspectiva multicultural para as práticas pedagógicas, com base em Moreira (2002).



Fonte: Fernandes e Mercado (2022, p. 125).

Moreira (2002) defende que o multiculturalismo impõe às práticas pedagógicas o reconhecimento da diversidade cultural, o que significa abandonar perspectivas monoculturais e valorizar as diferentes culturas presentes na sociedade e nas escolas. Para o autor, isso também implica em reescrever o conhecimento, desafiando a lógica eurocêntrica, cristã, masculina, branca e heterossexual que tem informado o processo sociocultural ocidental. Para efetivar esses princípios em práticas pedagógicas, Moreira (2002) recomenda:

- *ancoragem social*: questionar discursos e práticas pedagógicas o tempo todo, com o intuito de compreender como posturas preconceituosas cristalizaram-se no currículo e nos diferentes componentes curriculares;
- *diálogo*: estabelecer interrelações entre diferentes sujeitos a partir do diálogo, para criar contextos, enredos e histórias que tornem viável a aprendizagem por meio de trocas culturais.

Esses aspectos são interdependentes, o que é evidenciado pelas setas duplas da Figura 4. Nesse ponto, percebo que há bastante semelhanças entre as reflexões de Moreira (2002) e a proposta de Santos (2010a) sobre abordagens sociológicas que

estabeleçam uma *ecologia de saberes*, isto é, processos de diálogo intercultural que promovam “o reconhecimento da existência de uma pluralidade de formas de conhecimento além do conhecimento científico” (Santos, 2010a, p. 54). Assim sendo, acredito que essas perspectivas, quando aplicadas às metodologias de EH, podem nos levar a construir espaços de reflexão crítica nessas abordagens, com o objetivo de questionar aspectos socioculturais muitas vezes tomados como naturais, a exemplo das desigualdades sociais, das discriminações e dos preconceitos de todos os tipos que subjagam determinados grupos sociais.

Com efeito, vislumbro em estratégias do EH a possibilidade de arquitetar espaços pedagógicos para promover o reconhecimento e a valorização da diferença cultural dos estudantes. Isso pode ser feito por meio da inclusão de materiais e atividades que representem diferentes perspectivas socioculturais sobre os conteúdos estudados. Um/a professor/a de Biologia pode utilizar um documentário sobre a história da África para ensinar sobre a diversidade cultural desse continente, destacando o seu patrimônio da sociobiodiversidade. Um/a professor/a de Química pode investigar com seus estudantes impactos da poluição e contaminação de corpos d'água que banham a cidade em que residem. Um/a professor/a de Física pode provocar reflexões sobre o papel invisibilizado de mulheres nos avanços da disciplina ao longo da história. Por evidente, seria possível continuar a lista de exemplos para cada componente curricular, mas ficarei por aqui, restringindo-me ao âmbito da área de Ciências da Natureza, objeto de reflexão desta tese.

Em linhas gerais, é plausível defender que a inclusão de materiais e atividades nos espaços de aprendizagem do EH que representem diferentes culturas pode ser uma oportunidade para que os estudantes possam aprender sobre outras culturas e desenvolver uma compreensão mais ampla do mundo. Nesses espaços, podemos promover discussões de questões relacionadas à justiça social, como racismo, sexismo e desigualdade econômica. Assim, proponho que a problematização de aspectos socioculturais pode ser realizada em contextos que combinem a sala de aula convencional com o ensino on-line e com diferentes espaços da escola para além da própria sala de aula, o que pode ser observado em propostas inspiradas em modelos de EH como os de rotação por estações e SAI (Horn; Staker, 2015).

Justifico essa escolha porque entre as abordagens do modelo de rotação (rotação por estações, laboratório rotacional, SAI e rotação individual), a integração

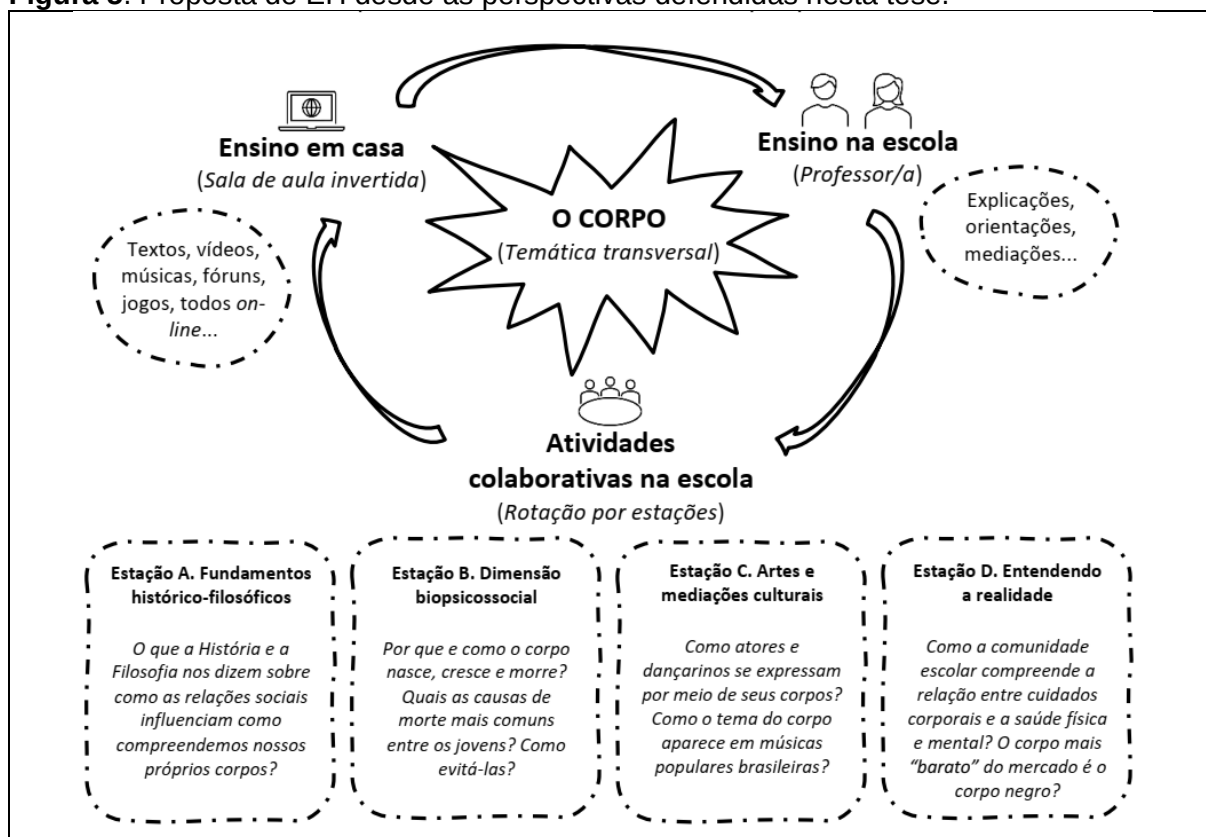
da rotação por estações e o laboratório rotacional com a SAI é aquela que otimiza as oportunidades de personalização dos caminhos de aprendizagem, sem exigir custos operacionais elevados. Isso é especialmente relevante para a realidade da maioria das escolas públicas brasileiras que enfrentam limitações de infraestrutura como as relatadas pelos/as professores/as participantes desta pesquisa, pois possibilita a expansão dos espaços de formação e a promoção do protagonismo dos estudantes sem requerer grandes investimentos.

Nesses novos cenários, a problematização dos conteúdos abordados pode ocorrer em diferentes estações de estudo, considerando as implicações que as perspectivas multiculturais discutidas neste texto trazem para as práticas pedagógicas (hooks, 2017 e Moreira, 2002). Segundo esses autores, o multiculturalismo crítico é uma abordagem teórica e política que busca compreender e transformar as relações de poder e desigualdade que estruturam a sociedade. Essa abordagem defende que a educação deve ser um espaço de crítica e emancipação, no qual os estudantes possam aprender a questionar as estruturas de poder e construir uma sociedade mais justa e inclusiva.

A seguir, apresento uma abordagem interdisciplinar que ilustra como o referencial teórico desenvolvido neste tópico pode ser empregado no contexto do EH. As atividades sugeridas visam fomentar uma educação multicultural, destacando diferentes aspectos e referências à realidade sociocultural suscitada pela temática central a ser estudada. Com esse propósito, são sugeridas quatro estações de trabalho pedagógico que exploram a temática transversal do corpo humano¹⁸ a partir de atividades colaborativas em sala de aula, as quais podem ser antecedidas por leituras de textos, audição de músicas e/ou visualização de vídeos em momentos de estudo em casa (Figura 5).

¹⁸ A temática do corpo humano é apenas um exemplo de conteúdo transversal que poderia servir como tema gerador (Freire, [1968], 2020) para este tipo de planejamento de abordagem educacional híbrida. Temas como as mudanças climáticas, a biodiversidade, a dependência química, dentre outros, poderiam, igualmente, ser utilizados como ponto de partida para iniciativas dessa natureza.

Figura 5. Proposta de EH desde as perspectivas defendidas nesta tese.



Fonte: Fernandes e Mercado (2022, p. 127).

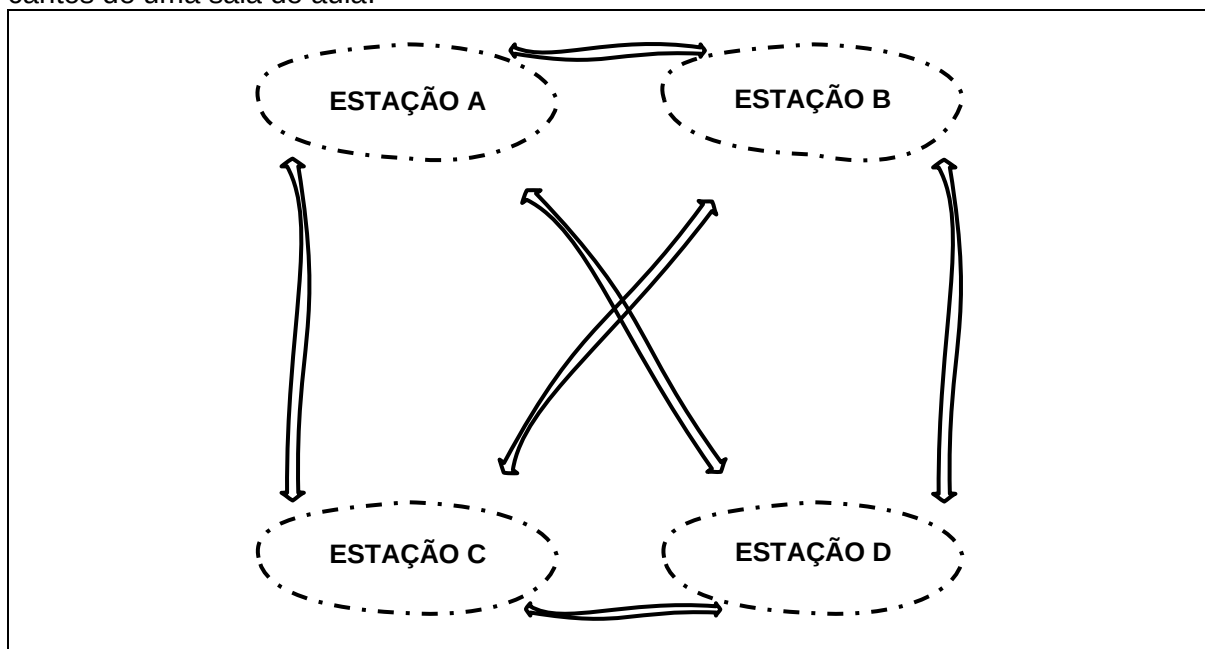
Acerca desta proposta, destaco que a abordagem da SAI está incorporada nesta configuração de EH por meio do ensino on-line realizado pelos estudantes em casa, o que pode ser efetivado utilizando-se diversos recursos sobre o tema em discussão, tais como textos, vídeos, músicas, simulações virtuais, entre outros.

Em sala de aula, sob a orientação de um professor, os estudantes são convidados a explorar as estações de estudo que promovem reflexões acerca do conteúdo selecionado a partir de questões sobre elementos históricos, filosóficos e aspectos socioculturais relacionados à percepção dos estudantes sobre como essa temática se apresenta no contexto social. As atividades sugeridas visam fomentar conexões entre os assuntos debatidos e diversas áreas do conhecimento, especialmente aquelas que são frequentemente negligenciadas no dia a dia das práticas pedagógicas, como as expressões artísticas e os aspectos biopsicossociais. No caso específico desta proposta, as atividades e análises resultantes das questões sobre a temática “corpo” visam promover debates sobre a singularidade dos próprios corpos dos estudantes, com o objetivo de empoderar os sujeitos envolvidos a lutar

contra as discriminações baseadas em características físicas.

Nessa configuração, embora as estações de estudo estejam organizadas em ordem alfabética (estações A, B, C e D), cabe ressaltar que a sequência de execução das atividades em cada estação não apenas pode, como deve ser estimulado que seja livre, conforme as preferências individuais dos estudantes (Figura 6), pois a ideia de rotacionar por estações no contexto do EH visa exatamente proporcionar a oportunidade de se percorrer trajetos diversos e personalizados de aprendizado (Bacich *et al.*, 2015). O único aspecto que precisa ser estabelecido para a rotação entre as estações é o fator tempo, o que deve ser combinado com os estudantes de antemão. Além disso, a sugestão de organizar quatro estações de estudo leva em consideração a conveniência de distribuí-las pelos quatro cantos que a maioria das salas de aula em formato retangular possuem. Essa configuração proporcionará, entre outras coisas, um espaço aberto entre as diferentes estações, o que facilitará a livre circulação dos estudantes durante a atividade orientada pelo/a professor/a.

Figura 6. Sugestão de configuração espacial das estações de estudo distribuídas pelos cantos de uma sala de aula.



Fonte: o autor (2023).

Com esse breve exemplo, tenho consciência que não equacionei todas as reflexões e perspectivas sobre EH desbravadas nesta tese, mas avalio que consegui demonstrar que é viável a estratégia de lançar mão de modelos de EH para aprofundar

a abordagem de conteúdos a partir da exploração de diferentes aspectos a seu respeito em estações de estudo. Acredito que a reflexão sobre as implicações do multiculturalismo crítico para a Educação como um todo e para o EH em particular é essencial para que possamos construir práticas pedagógicas mais inclusivas e justas. Essa abertura, por sua vez, não seria possível de ser efetivada sem interações e diálogo entre as pessoas envolvidas em tais processos. Aqui, gostaria de tecer algumas breves considerações, então, sobre o papel da interatividade e do diálogo no EH.

De início, compartilho da crítica à pedagogia da transmissão, desenvolvida no Brasil, principalmente por Freire ([1968], 2020), e apoiada por importantes referências da teoria e prática pedagógicas do século passado. Acredito, assim como Silva (2021, on-line), que esse legado pedagógico defende uma sala de aula fundamentada, dentre outros princípios, na interatividade (Vygotski, 1991) e no diálogo (Freire, [1968], 2020), com espaços e recursos pensados para permitir que os estudantes participem ativamente das experiências propostas enquanto atividades pedagógicas, criando uma vivência mais envolvente e significativa (Figura 7).

Figura 7. Espaços de interatividade no EH.



Fonte: Silva (2021, on-line). Disponível em: <https://ieducacao.ceie-br.org/interatividade>. Acesso em: 11 fev. 2022.

Com efeito, Silva (2021) argumenta que no EH faz-se necessário mobilizar a

colaboração e a interatividade por meio de estratégias que promovam a interlocução na sala de aula. Uma análise da Figura 7, permite-nos identificar várias estações de trabalho que configuram a proposta de EH do tipo “rotação por estações”. Dispostas pelos quatro cantos da sala de aula, observamos na proposta de Silva (2021) espaços de interatividade com várias tecnologias, digitais e analógicas, como *tablets*, lousas digitais, celulares inteligentes, brinquedos, livros e até mesmo o veterano quadro de giz, todas elas proporcionando diferentes formas de conhecer e aprofundar um determinado conteúdo de ensino.

Para destacar a centralidade da interação nos processos educacionais híbridos, Silva (2021) lança mão dos parangolés de Hélio Oiticica¹⁹ como exemplos de artefatos artísticos que representaram uma ruptura com o modelo comunicacional baseado na transmissão frequentemente observado nas artes plásticas, cujos trabalhos são expostos, geralmente, estabelecendo-se uma relação do tipo artista-espectador. Para Silva (2021, on-line), o parangolé, por se tratar de uma proposta que estimulava intervenções físicas na obra de arte, “é puro convite à participação ativa do ‘espectador’”, representando, ainda, um convite à cocriação da obra.

Por falar em cocriação, em tempos de Inteligência Artificial (IA), ocorreu-me a ideia de criar artes digitais que representassem práticas de EH tendo como contexto a realidade brasileira. Para tanto, em interação com a IA *Dreamlike.art*²⁰ a partir do

¹⁹ Hélio Oiticica foi um artista plástico brasileiro, nascido no Rio de Janeiro em 1937 e falecido na mesma cidade em 1980. É considerado um dos mais importantes artistas da história da arte brasileira. Sua obra é marcada por um forte experimentalismo e pela busca constante por fundir arte e vida. Oiticica acreditava que a arte deveria ser mais ativa e envolvente, e que deveria promover a interação entre o artista, o espectador e o meio ambiente. A sua proposta com os parangolés era transformar o espectador em participante da obra de arte. Os parangolés são capas coloridas e volumosas, feitas de tecidos diversos, como lona, nylon e plástico. O artista convidava as pessoas a vesti-los e a se movimentar livremente, criando assim uma experiência sensorial e participativa. Permitam-me, aqui, uma digressão, pois esta referência ao trabalho de Hélio Oiticica me fez recuperar uma memória pessoal muito significativa registrada, inclusive, em minha monografia de conclusão do curso de licenciatura em Ciências Biológicas (Correia, 2010). Trata-se de um espaço (uma escada de mármore negro no Instituto de Ciências Biológicas da UFAL, uma amizade (com a minha colega de graduação Flávia Souza) e um jeito de ser e intervir na realidade (à moda de Oiticica), que relato a seguir: “Cenário: uma escada de mármore negro reluzente, a Escada. Personagens: dois ou mais estudantes universitários. Ação: dançar sem música em meio a gargalhadas. Registre-se, aqui, esse nosso jeito meio Hélio Oiticica de intervir no espaço, não é mesmo Flávia? O que nos capturou àquele lugar é um mistério que não nos detivemos a entender, muito pelo contrário, sempre que descemos a Escada o fizemos com uma alegria circunstancial: alegres porque queríamos ser/estar alegres; certamente, uma inclinação ao ato de inventar sentido novo para o habitual e óbvio” (Correia, 2010, p. v).

²⁰ *Dreamlike.art* é uma ferramenta de criação de imagens baseada em IA que permite criar imagens originais em questão de segundos. Com o *Dreamlike.art*, você pode criar arte abstrata, paisagens, retratos e muito mais. Para usar o *Dreamlike.art*, basta inserir uma descrição da imagem que você deseja criar. O *Dreamlike.art* está disponível em um site e em um aplicativo para dispositivos móveis. O site é gratuito para usar, mas o aplicativo é pago. Disponível em: <https://dreamlike.art/>. Acesso em: 3

seguinte comando: “Painting scenes about blended learning at Brazil”, cuja tradução livre é “pinte cenas de ensino híbrido no Brasil”, obtive as imagens da Figura 8.

Figura 8. Artes digitais produzidas pelo autor desta tese em interação com a Inteligência Artificial (IA) *Dreamlike.art*.



Fonte: o autor (2023).

De antemão, percebo que a IA em questão valeu-se de alguns clichês para criar as artes sobre EH no Brasil que a fiz produzir. Seja pelas cores utilizadas, marcadamente o amarelo e verde, com alguns tons de azul, seja pelos elementos de vegetação, é nítido que foram as cores da bandeira nacional e a fama de país amazônico que serviram de elementos norteadores para a composição dessas imagens. Em paralelo a isso, destacaria também a presença central de mulheres e o fato de todas as pessoas retratadas nas artes serem negras. De um ponto de vista sociológico, esses últimos elementos me fazem pensar sobre processos como a feminização do magistério²¹ e a participação significativa das pessoas negras na população brasileira²².

Desde a perspectiva das características da própria metodologia de EH, resalto nessas artes digitais a organização do processo pedagógico em pequenos grupos

dez. 2023.

²¹ Sobre a feminização da profissão docente recomendo a leitura de Vianna (2013) que discorre sobre o problema desde a perspectiva da educação básica com a preocupação de refletir acerca dos desdobramentos desse processo para a própria prática e identidade coletiva docente.

²² No Censo Demográfico 2022, realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), cerca de 92,1 milhões de pessoas (ou 45,3% da população do país) se declararam pardas. Foi a primeira vez, desde 1991, que esse grupo predominou. Outros 88,2 milhões (43,5%) se declararam brancos, 20,6 milhões (10,2%), pretos, 1,7 milhões (0,8%), indígenas e 850,1 mil (0,4%), amarelas (Belandi; Gomes, 2023).

distribuídos pelo espaço onde as atividades ocorrem. Essa organização faz alusão muito clara aos modelos de EH que se propõem a constituir estações de estudos que funcionam como espaços de aprofundamento do conteúdo didático trabalhado (Bacich *et al.*, 2015). Não obstante, destaco o fato de que as atividades nas imagens em análise estão ocorrendo em espaços abertos, completamente integrados com o ambiente circundante, sugerindo práticas de EH semelhantes às propostas pelo modelo de rotação laboratorial, as quais se orientam pela intenção de realizar o ensino para além das quatro paredes das salas de aulas (Horn; Staker, 2015).

No cenário brasileiro, a flexibilidade inerente ao EH se revela como um ativo valioso, possibilitando a adaptação a distintos contextos geográficos e socioeconômicos presentes no país. A combinação de interações presenciais e recursos on-line pode oferecer uma solução adaptável para viabilização do acesso à educação em áreas remotas. Contudo, nunca é demais ressaltar que a eficácia de processos pedagógicos como o EH depende diretamente de um acesso equitativo à tecnologia. No Brasil, onde a desigualdade digital ainda é uma realidade, investimentos em infraestrutura e programas que assegurem a todos os estudantes o acesso aos recursos necessários ainda é um obstáculo a ser superado.

Além disso, a formação de professores desempenha um papel crucial para a efetivação de processos educacionais híbridos no contexto educacional brasileiro. De acordo com Silva (2021), inclusive, em se tratando de EH, esse deveria ser um dos primeiros investimentos. Para ele, é fundamental oferecer formação contínua, visando “a superação da aula baseada na oratória do professor apresentador e explicador do conhecimento, com baixa interlocução/colaboração dos estudantes” (Silva, 2021, on-line), pois a cibercultura caracteriza-se pela democratização da comunicação, pela partilha de informações, pela conexão entre pessoas e pela cooperação na produção de conteúdo.

Assim, ao considerar as peculiaridades do contexto brasileiro, a implementação bem-sucedida de experiências de EH requer uma abordagem holística que enfrente tanto as questões estruturais, como a infraestrutura tecnológica, quanto as dimensões humanas. Uma dessas peculiaridades é a desigualdade social. No Brasil, ainda existe uma grande diferença entre a qualidade da educação oferecida nas escolas públicas e privadas, por exemplo. Consequentemente, é fundamental não descuidarmos do fato de que a adoção irrefletida de processos educacionais mediados por TD pode

acabar aprofundando desigualdades (Silva, 2017), caso as condições de acesso a recursos tecnológicos adequados não sejam garantidas.

Ciente dessa realidade socioeconômica que as escolas públicas brasileiras geralmente vivenciam, fui traçando os caminhos desta pesquisa. Na próxima seção, por sinal, descrevo exatamente o percurso metodológico que percorri ao longo desse processo, tendo sempre em vista essa atitude de abertura epistêmica. Inicialmente, explico os principais referenciais teórico-metodológicos que nortearam o desenvolvimento da pesquisa para, em seguida, apresentar os instrumentos de coleta de dados produzidos, bem como as circunstâncias em que foram aplicados.

3 PERCURSO METODOLÓGICO

A concepção teórico-metodológica desta pesquisa pode ser apresentada a partir de quatro aspectos: abordagem, natureza, objetivos e procedimentos, todos eles discutidos nesta seção. São esses elementos que serviram de baliza para as escolhas que fiz em relação à adoção de diferentes métodos e técnicas de acordo com as ações planejadas para as fases previstas para esta investigação.

Na discussão dos resultados, os participantes da pesquisa foram mencionados de forma codificada de modo a garantir-lhes o anonimato: para os professores/as, utilizamos o código PP (participante professor/a); para os estudantes, o código PE (participante estudante) e para os familiares dos estudantes, o código PR (participante responsável por estudante). Além dessas siglas, os códigos possuem um número correspondente à posição de tal sujeito na ordem alfabética dos nomes de participantes dentro do respectivo subgrupo ao qual pertencem, sendo apresentados no corpo deste texto sempre com destaque em negrito.

Ainda no âmbito dos cuidados éticos, todos os sujeitos participantes da pesquisa receberam informações acerca dos procedimentos adotados nesta investigação por meio de um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) ou de um Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE), as versões integrais desses documentos podem ser consultadas nos apêndices “A” e “B” desta tese, respectivamente. Os procedimentos adotados no decorrer da pesquisa foram analisados e aprovados pelo Comitê de Ética em Pesquisa da UFAL (CEP-UFAL) dentro de processo com registro CAEE n. 57932022.2.0000.5013 (Anexo A).

Foram consideradas, ainda, as orientações da Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD) (Brasil, 2018) referentes aos dados coletados nesta pesquisa para fins exclusivamente acadêmicos, garantindo o anonimato relativo ao titular de declarações aqui publicizadas, os quais foram tratados considerando a utilização dos meios técnicos descritos acima de modo que os seus autores não possam ser identificados individualmente.

3.1 Abordagem da pesquisa

Com o título “Ensino de Ciências da Natureza em um contexto híbrido: potencialidades e desafios”, a formação que oferecemos aos professores da REEAL enquanto ponto de partida desta pesquisa teve como objetivo contribuir para o esclarecimento acerca da adoção de processos educacionais híbridos no contexto da área de Ciências da Natureza, discutindo o potencial dessas abordagens para uma melhor compreensão dos principais temas de interesse dos diferentes componentes curriculares dessa área do conhecimento (Biologia, Física e Química).

A produção dos dados analisados nesta investigação acerca de concepções e práticas de professores, bem como perspectivas de estudantes e seus familiares sobre o EH em escolas estaduais de Alagoas deu-se no contexto de realização desse curso de formação dedicado a enfrentar o desafio de promover a aprendizagem de temas da área de Ciências da Natureza. Dessa forma, esta pesquisa pode ser classificada, em termos de tipologia, como de caráter qualitativo. A abordagem desta pesquisa foi majoritariamente qualitativa, pois como defende Severino (2007), analisei a maior parte dos dados obtidos ao longo desta investigação a partir de interpretações dos fenômenos que foram observados em seu transcurso, atribuindo significados aos mesmos tendo como base, principalmente, as percepções dos próprios participantes da pesquisa.

Não ignoro a dificuldade de se chegar a uma definição exata sobre aquilo que se chama de pesquisa qualitativa nas diferentes disciplinas e profissões em que tal abordagem vem sendo utilizada e tem ganhado cada vez mais relevância (Yin, 2016). Nesse sentido, concordo com Yin (2016, p. 7, grifos do autor) quando ele propõe que esse tipo de pesquisa possui ao menos cinco características que nos permitem compreender seus aspectos mais importantes:

- 1) estudar o significado da vida das pessoas, nas condições da vida real; 2) representar as opiniões e perspectivas das pessoas (...) de um estudo; 3) abranger as condições contextuais em que as pessoas vivem; 4) contribuir com revelações sobre conceitos existentes ou emergentes que podem ajudar a explicar o comportamento social humano e 5) esforçar-se por usar *múltiplas fontes de evidência* em vez de se basear em uma única fonte.

Alguns desses aspectos foram evidenciados nesta pesquisa. É o caso do intuito de representar as opiniões e perspectivas dos participantes da pesquisa. Some-se a

isso a abrangência deste estudo que engloba as condições do exercício da docência inauguradas pela pandemia da Covid-19, bem como um dos seus objetivos que é contribuir com uma melhor compreensão do EH nesse contexto, que teremos explicitados a maior parte dos pontos definidores de uma pesquisa qualitativa defendidos por Yin (2016).

Em relação à natureza desta pesquisa, ela se caracteriza como aplicada já que busca superar um problema (a dificuldade de aprendizagem na área de Ciências da Natureza) com a aplicação de saberes conhecidos (metodologias de EH), tendo em mente, também, que nesta modalidade de investigação é possível que “das aplicações [desses saberes] podem resultar não apenas a resolução do problema que a motivou, mas também a ampliação da compreensão que se tem do problema, ou ainda a sugestão de novas questões a serem investigadas” (Santaella, 2001, p. 140). Não obstante, motiva-me, com esta pesquisa, contribuir com reflexões que apontem para a ampliação das perspectivas teórico-metodológicas do EH, com ênfase ao contexto de escolas públicas.

Quanto aos seus objetivos, de acordo com os critérios propostos por Sampieri *et al.* (2013), é possível classificar esta pesquisa como descritiva, pois foram envidados esforços para apresentar os processos pedagógicos estudados, especificando as características de grupos e pessoas a eles relacionados, evitando-se julgamentos de cunho pessoal, lançando mão, para tanto, de observações, entrevistas, coletas e análises de dados oriundos de grupos focais os quais permitiram sustentar os argumentos que foram desenvolvidos. Já em relação aos seus procedimentos, este estudo se configurou como uma pesquisa-formação.

Entre as definições existentes acerca dessa metodologia de pesquisa, adoto a proposta por Santos (2019) por ela considerar o contexto da cibercultura como cenário promissor para investigações sobre a formação docente nas quais o pesquisador forma e se forma ao mesmo tempo. Santos (2019, p. 89) argumenta que na pesquisa-formação “o processo formativo precisa ser narrado pelo sujeito que aprende com seus pares”, não se tratando, aqui, só da reflexão de si ou do processo, mas, principalmente, da partilha de sentidos que precisa ser estabelecida entre o pesquisador e os outros aprendentes envolvidos no contexto mais amplo do processo formativo, tendo como horizonte a construção de saberes coletivos acerca dos fenômenos estudados.

Essa abordagem de pesquisa sugere, dessa forma, outras possibilidades de fazer Ciência da Educação, pois questiona a neutralidade do pesquisador e considera que mais do que constatar os problemas educacionais, a pesquisa educacional pode ser um espaço privilegiado para que pesquisadores e comunidades escolares discutam no contexto de processos formativos suas concepções e práticas pedagógicas, atuando conjuntamente na possível resolução de problemas identificados (Fantin, 2017).

Os dados produzidos durante esta pesquisa não foram tomados como realidades objetivas à espera de algum pesquisador que os coletassem, mas como conhecimento construído na interação entre o pesquisador e os diferentes participantes que integraram o estudo: professores, estudantes e seus familiares. Ou seja, “como investigadores ativos, produzimos dados em/nas redes com docentes e discentes [e seus familiares] que colaboram com a interpretação dos fenômenos de pesquisa que estudamos, dos quais somos sempre sujeitos em processo de formação” (Santos *et al.*, 2018, p. 39). Nesses termos, a autoria desta tese é individual, mas a sua construção como um todo que reúne e articula significados e interpretações acerca dos fenômenos estudados é, sem dúvida, coletiva.

Defendo, assim, junto com autores como Pereira e Pinto (2009, p. 249) “que não há formação específica que possa dar conta da tamanha complexidade do interfaceamento que permeia o espaço digital” e exatamente por isso os/as professores/as precisam ser percebidos/as nos processos de pesquisa-formação na cibercultura como sujeitos ativos e protagonistas da construção de seus saberes docentes. Nessa direção, os encontros formativos, em particular, foram espaços ricos de interações diretas entre os pesquisadores e os professores participantes, o que contribuiu tanto para a integração do grupo e a socialização de sentidos e significados quanto permitiu a coprodução dos saberes publicizados nesta tese.

Os dados desta pesquisa são fruto, portanto, de saberes plurais acerca do objeto de análise aqui considerado, saberes estes engendrados com base no diálogo estabelecido entre o pesquisador e os participantes da pesquisa nos encontros, presenciais e/ou virtuais, nos quais os envolvidos com esta investigação se implicaram no decorrer do processo. Essa postura metodológica resulta do reconhecimento de que as histórias de vida dos professores influenciam sua prática pedagógica, pois trazem consigo seus valores, crenças, experiências e perspectivas sobre o mundo,

defendo ser consideradas nas pesquisas contemporâneas sobre formação de professores (Santos, 2019).

Dessa forma, entendo que a formação inicial e continuada ao mesmo tempo que é essencial para o desenvolvimento das competências e habilidades necessárias à docência precisa também estar contextualizada e atenta às necessidades dos/as professores/as, pois as aprendizagens construídas ao longo da carreira são fundamentais para a profissionalização dos/as professores/as aos permite-lhes adaptar-se às mudanças da sociedade e da educação. Tais aspectos podem ser identificados em diferentes escalas nos diversos procedimentos adotados ao longo da execução desta pesquisa, a qual se deu exatamente no contexto de um processo formativo durante o qual atuei em colaboração ativa com os participantes do estudo.

Além disso, os assuntos enfrentados (temas de interesse da área de Ciências da Natureza) e as possíveis soluções encaminhadas (roteiros didáticos sobre como abordar esses conteúdos no EH) foram construídos ao longo do processo formativo pelos próprios participantes, tendo como perspectiva ações concretas (a execução dos referidos roteiros didáticos). Como a coleta/produção de dados nesta pesquisa se deu no contexto de um processo formativo, ou seja, um espaço de produção e difusão de conhecimentos, dentre os enfoques que foram dados nas formações, destaquei justamente a importância de lançarmos mão do EH de forma consciente, considerando os desafios envolvidos com a sua adoção em escolas públicas, especialmente os de natureza socioeconômica.

Nessa direção, alguns dos encontros desta pesquisa-formação foram organizados para funcionar como grupos focais que, de acordo com Barbour (2009, p. 21), caracterizam-se como “qualquer discussão de grupo desde que um pesquisador esteja ativamente atento e encorajando as interações do grupo”, formato este que foi adotado para as apresentações dos roteiros didáticos produzidos pelos professores concluintes do curso de formação. Dias (2000, p. 3) defende que um grupo focal deve reunir pequenos grupos de seis a dez pessoas com o objetivo de “identificar percepções, sentimentos, atitudes e ideias dos participantes a respeito de um determinado assunto, produto ou atividade”. Tratam-se, pois, os grupos focais de espaços que reúnem indivíduos para reflexão e análise de temas específicos com a mediação de um pesquisador.

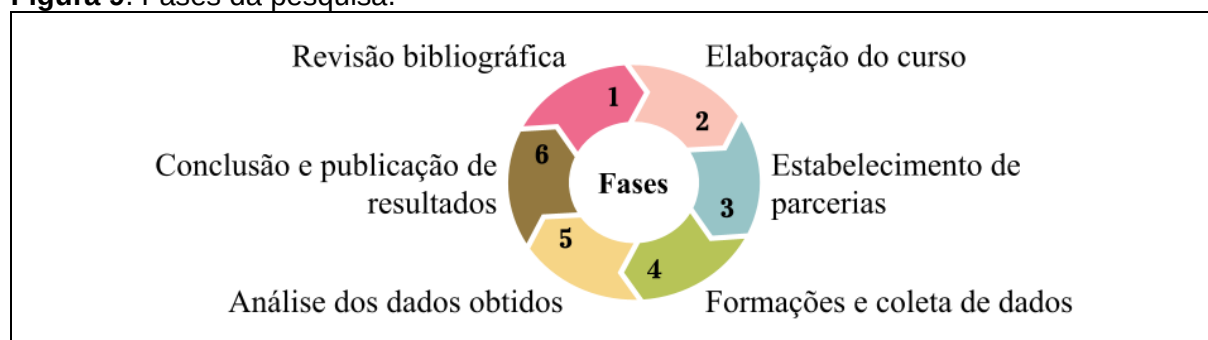
Finalmente, é conveniente assinalar que o objeto desta investigação gira em

torno da adoção do EH na REEAL, o que evidentemente não tem relação com interesses particulares dos envolvidos nesta pesquisa e sim com a situação social produzida pelo avanço da pandemia da Covid-19 que, no campo educacional, exigiu transformações e apontou para a necessidade de nos prepararmos para situações graves de crises sanitárias globais que podem voltar a acontecer. Com isso, acredito que subscrevo Thiollent (2011, p. 85), quando ele nos recomenda que “dentro de uma concepção do conhecimento que seja também ação, podemos conceber e planejar pesquisas cujos objetivos não se limitem à descrição ou à avaliação”; para o autor, “precisamos produzir ideias que antecipem o real ou que delineiem um ideal”. Anseio este com o qual estou de acordo, tendo sido um motivador constante em todas as fases da pesquisa.

3.2 Fases da pesquisa

Esta pesquisa-formação foi realizada em seis fases: pesquisa bibliográfica, elaboração do curso, estabelecimento de parcerias, formações e coleta de dados, análise dos dados obtidos e conclusão e publicação dos resultados (Figura 9); “como um processo em espiral, dividido em etapas que giram repetitivamente, tanto quanto necessário para se concluir o projeto de pesquisa” (Franzolin *et al.*, 2013, p. 234). Portanto, a organização sequencial das fases em ordem de um a seis não significa necessariamente que a fase 1, de revisão bibliográfica, por exemplo, foi superada pela fase 2, de elaboração do curso oferecido aos/às professores/as participantes da pesquisa. Na realidade, o processo de pesquisa se retroalimenta, em espiral.

Figura 9. Fases da pesquisa.

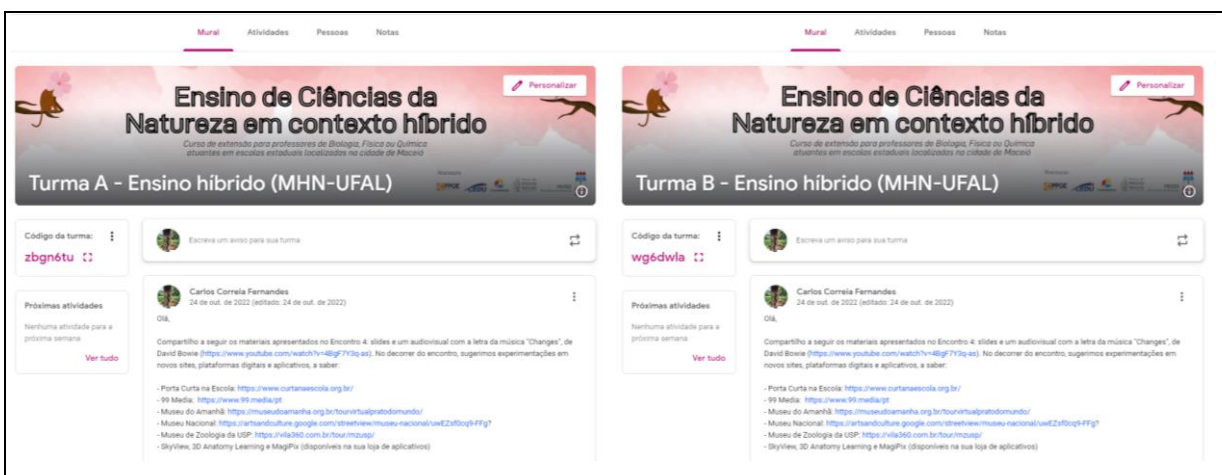


Fonte: o autor (2021).

1) *Revisão bibliográfica*: fase que deu início à pesquisa e que se estendeu ao longo de toda a investigação, pois intencionou reunir pesquisas anteriores, livros, artigos e teses que tratem dos objetos de estudo em questão com o objetivo de ampliar as discussões em torno dos temas pesquisados.

2) *Elaboração/realização do curso sobre ensino híbrido*: para tanto, identifiquei e reuni textos, relatos de experiências e recursos educacionais que apresentam e discutem possibilidades de se ensinar conteúdos e habilidades inerentes às Ciências da Natureza tendo como cenário abordagens educacionais híbridas. O curso “Ensino de Ciências da Natureza em um contexto híbrido: potencialidades e desafios” (Apêndice C) foi oferecido como curso de extensão, em 2 (duas) turmas, com carga horária de 40 horas, distribuídas entre atividades síncronas (videoconferências por meio do aplicativo *Microsoft Teams*²³) e assíncronas (fóruns de discussão e produção de roteiros didáticos). Os encontros síncronos foram gravados com a permissão dos participantes. A transcrição dos diálogos estabelecidos nesses encontros foi realizada por mim sem o auxílio de *softwares*. Como plataforma para o curso construí um AVA baseado no *Google Sala de Aula* (Figura 10).

Figura 10. Telas dos AVA criados para o curso no *Google Sala de Aula*. Nas imagens, vemos os ambientes das duas turmas simultâneas da formação (A e B).



Fonte: o autor (2022).

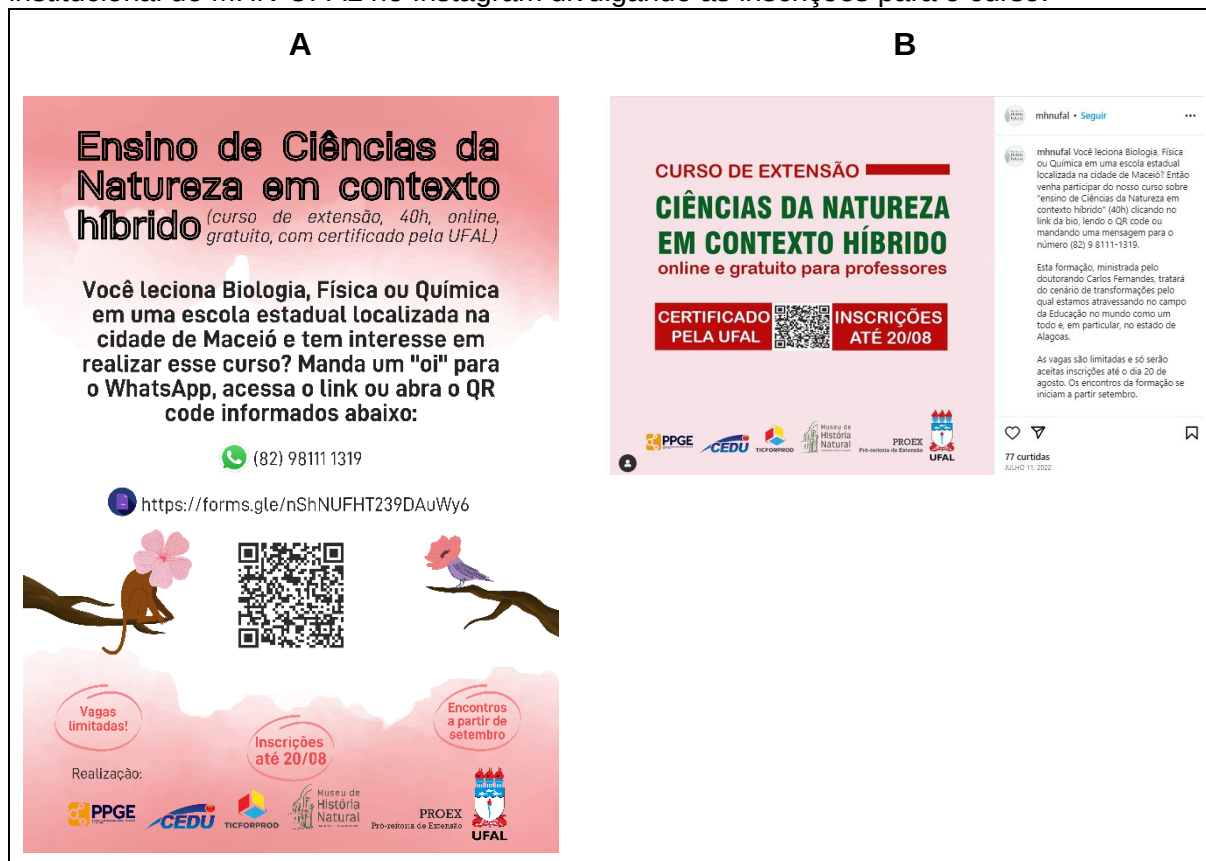
Ademais, uma versão preliminar dessa formação foi testada como minicurso no

²³ Os encontros síncronos do curso tiveram como plataforma digital o ambiente de videoconferência do *Microsoft Teams*, pois esta escolha permitiu-me acionar ferramentas de gravação dos eventos on-line com o uso da conta institucional que possuo via MHN-UFAL. Os vídeos gravados estão armazenados em uma pasta no *Drive* vinculado ao meu e-mail institucional da SEDUC-AL. Somente eu e meu orientador temos acesso a tais dados.

XI Encontro Científico Cultural (ENCCULT), realizado em setembro de 2021 pela Universidade Estadual de Alagoas (UNEAL) e universidades parceiras. A repercussão positiva do minicurso no referido evento reforçou a minha percepção acerca da necessidade e da pertinência da formação que propus nesta pesquisa, uma vez que a discussão sobre o ensino de Ciências da Natureza em contextos híbridos ainda é incipiente.

3) *Estabelecimento de parcerias*: a consecução dos objetivos desta pesquisa exigiu que algumas parcerias fossem firmadas. A principal dentre elas seria o estabelecimento de um convênio entre o pesquisador e a SEDUC-AL, contudo, apesar dos esforços realizados tal parceria para oferta da formação sobre EH não foi concretizada. Como alternativa, o pesquisador logrou êxito em estabelecer parceria com o MHN da UFAL (Anexo B), que acolheu a referida proposta de formação como atividade de extensão universitária levada a cabo pela instituição (Anexo C). Uma vez superado este primeiro ponto, coube-me divulgar a proposta de formação para as escolas estaduais da cidade de Maceió, uma vez que este foi o recorte geográfico da pesquisa. A divulgação do curso e consequente mobilização de professores/as participantes se deu com visitas presenciais às escolas, envio de e-mail para as unidades escolares e publicações nas redes sociais do MHN-UFAL (Figura 11).

Figura 11. Estratégias de divulgação do curso oferecido no âmbito desta pesquisa-formação em parceria com o MHN-UFAL. Em A, cartaz entregue presencialmente nas escolas estaduais localizadas na cidade de Maceió com oferta de Ensino Médio. Em B, postagem no perfil institucional do MHN-UFAL no Instagram divulgando as inscrições para o curso.



Fonte: o autor (2022).

4) *Realização do curso de formação e coleta de dados:* promover formação sobre EH para professores da área de Ciências da Natureza foi um dos objetivos específicos da pesquisa, de modo planejei que todo o processo de organização, produção de materiais e realização do curso oferecido aos professores da REEAL se deu no período de julho a outubro de 2022, sendo que os 5 (cinco) encontros síncronos da formação ocorreram entre setembro e outubro do mesmo ano. Os 21 (vinte e um) professores inscritos foram alocados em duas turmas simultâneas (A e B), que diferiam apenas em relação aos horários dos momentos síncronos: a turma A teve encontros das 13h às 15h e a turma B, das 16h às 18h, todos eles aos sábados. Os participantes foram agrupados nas turmas de acordo com a disponibilidade de horário que indicaram ter preferência no questionário de inscrição.

5) *Análise dos dados coletados:* a análise e interpretação dos dados em

pesquisas de cunho qualitativo não seguem exatamente um roteiro fixo, previamente estabelecido. O mais comum é que isso se efetive de forma contínua desde os momentos de coleta dos dados. Nessa etapa, os dados obtidos foram discutidos por meio de considerações e reflexões sobre o nosso objeto de estudo com base nos enfoques teóricos adotados na pesquisa.

6) *Escrita da tese e produção de comunicações científicas*: etapa de encaminhamentos finais da pesquisa com a intenção de tecer os seus fios centrais para fundamentar as conclusões a que se foi possível chegar com a sua realização. Além disso, tratei de revisitar os principais resultados obtidos pelo estudo, assim como atribuir visibilidade aos itinerários formativos dos participantes da pesquisa. Com isso, foi possível refletir não somente acerca dos achados alcançados, mas também sobre de que forma as experiências que a investigação proporcionou foram capazes de reverberar na minha identidade enquanto pesquisador educacional engajado em todo esse processo.

3.3 Participantes e local da pesquisa

A coleta de dados desta pesquisa ocorreu no segundo semestre de 2022 no contexto de um doutoramento em Educação no PPGE/UFAL. Trata-se de um estudo qualitativo, de caráter descritivo, cujos sujeitos foram 21 (vinte e um) professores/as, 16 (dezesesseis) estudantes e 20 (vinte) familiares de estudantes. Esta pesquisa envolveu esforços no sentido de reunir informações sobre o seu objeto de análise com grupos de indivíduos que se relacionam diretamente com a temática e o recorte que estudamos, os quais são constituídos por professores do Ensino Médio da REEAL que lecionam pelo menos um dos componentes curriculares da área de Ciências da Natureza (Biologia, Física e Química), bem como estudantes e seus familiares. O critério de inclusão dos participantes professores foi o recorte geográfico de escolas públicas da REEAL localizadas na cidade de Maceió/AL que foram convidados a participar desta pesquisa através de e-mails enviados para as escolas, cartazes de divulgação afixados em escolas e/ou divulgação da pesquisa nas redes sociais do MHN-UFAL.

Quanto aos estudantes e seus familiares, o critério de inclusão nesta pesquisa se deu com base na minha atuação no âmbito do PMMV na Escola Estadual

Professora Benedita de Castro (EEPBCL), sendo todos eles recrutados em atividades pedagógicas nessa escola. A referida unidade de ensino trata-se de uma escola pública que oferta ensino médio em tempo integral, estando localizada no bairro do Clima Bom, região periférica da cidade de Maceió/AL, desempenhando um papel social relevante para a comunidade.

3.4 Coleta dos dados

Como instrumentos de coleta de dados foram utilizados ao longo desta pesquisa questionário (Apêndice D), entrevistas (Apêndice D), grupos focais (Apêndice E) e documentos. Todos esses instrumentos foram construídos por mim no âmbito das atividades de orientação acadêmica e produção desta tese. Conteí, ainda, com o suporte de meu orientador e de outros colegas de pós-graduação vinculados grupo de pesquisa “Tecnologias da Informação e Comunicação na Formação de Professores Presencial e a Distância On-line” (TICFORPROD). Para ouvir “um número significativo de sujeitos face a um determinado fenômeno social pela possibilidade de quantificar os dados obtidos e de se proceder a inferências e a generalizações” (Batista *et al.*, 2021, p. 14-15) utilizei um questionário misto, com perguntas abertas e fechadas (Apêndice D), que foi aplicado presencialmente para estudantes e seus familiares e através da plataforma *Google Forms* para os professores. Nesse último caso, o questionário on-line serviu também como formulário de inscrição para a formação oferecida sobre EH.

O objetivo do questionário inicial aplicado juntos aos diferentes grupos de participantes foi obter informações quantitativas sobre o perfil dos indivíduos engajados nesta pesquisa, bem como informações qualitativas sobre como eles concebiam a relação entre TD e Educação, no geral, e metodologia do EH, em particular, considerando-se o contexto específico de escolas públicas de Alagoas. Os dados referentes aos estudantes e seus familiares foram coletados antes da realização da formação on-line com os professores participantes desta pesquisa. Essa etapa da pesquisa referente ao recorte das perspectivas de estudantes e seus familiares ocorreu no contexto de atividades de mentoria que realizei dentro do PMPV na EEPBCL em que trabalhava no ano letivo de 2022.

Dentre as atividades realizadas na EEPBCL, destaco aquelas relacionadas

com encontros com estudantes e seus familiares para avaliação do desempenho escolar e do desenvolvimento dos estudantes nas diferentes oportunidades de aprendizagem que a escola busca proporcionar. Foram nesses encontros chamados de “Família na Escola” que entrevistei os responsáveis por estudantes que integram o conjunto de participantes da pesquisa (Figura 12), bem como apliquei o questionário de forma presencial aos estudantes cujos responsáveis autorizaram a igual participação nesta pesquisa.

Figura 12. Registros fotográficos de atividades da pesquisa em escola estadual da REEAL. Em A, registro de momento em que apresento à comunidade escolar a proposta de pesquisa, convidando-a a participar voluntariamente. Em B, registro de realização de entrevista com uma mãe responsável por estudante matriculada na referida escola.



Fonte: Osvaldora Costa (2022).

Para Mendez *et al.* (2021), apesar de algumas dificuldades, as entrevistas têm o potencial de abranger um conjunto mais significativo de prováveis interessados, uma vez que elas ampliam as possibilidades de participação dos indivíduos. Desse modo, optei por realizar a aplicação do questionário como entrevista presencial com os responsáveis pelos estudantes seguindo as questões semiestruturada da versão do questionário geral direcionada a este segmento de participantes (Apêndice D). Em um segundo momento, já no decorrer da formação sobre EH, os professores participantes da pesquisa foram entrevistados a fim de melhor compreender os dados obtidos

através dos questionários, o que contribuiu para uma análise pormenorizada desse conjunto de informações.

Nesse sentido, concordo com Zanette (2017) e considero as entrevistas instrumentos particularmente válidos para a compreensão de processos pedagógicos, pois elas ajudam a compreender os dizeres e percepções que os sujeitos participantes das investigações têm em relação aos objetos estudados pelos pesquisadores educacionais. Além disso, sempre estive ciente dos desafios relacionados com a realização de entrevistas, especialmente as realizadas on-line, como as que realizei com os professores participantes da pesquisa, a exemplo de dificuldades para estabelecer o mesmo nível e qualidade de interações que geralmente existe em entrevistas presenciais (Mendez *et al.*, 2021).

Para contornar os imprevistos de uma entrevista, adotei a estratégia de elaborar um roteiro para elas, pois de acordo com Kvale (2011, p. 104) “um guia que estrutura o curso da entrevista de maneira mais ou menos ajustada” é fundamental para preparar o cenário em que a entrevista vai se desenrolar (Apêndice E). Tal roteiro acabou se configurando, portanto, como um guia para a organização de grupos focais dentro dos encontros on-line da formação, porém, este instrumento não chegou a ser validado antes de sua aplicação.

3.5 Análise dos dados

Partindo-se do reconhecimento de que “captar a ordem das pessoas e das coisas requer, mais do que nunca, estar atento à sua arbitrariedade” em um mundo no qual “quase tudo se tornou versátil, flexível, é preciso se incumbir da incerteza” (Canclini, 2020, p. 18), de maneira que é cada vez mais necessário desenvolver logo no início de uma pesquisa um quadro de referência teórico com o objetivo de não se render a especulações no momento de análise dos seus resultados.

Nessa direção, utilizei desde o princípio a categoria de análise “ensino híbrido”, tendo em vista que antes mesmo do contexto pandêmico essa metodologia já vinha sendo apontada como uma estratégia capaz de produzir transformações organizacionais importantes na educação como um todo (Bacich; Moran, 2018; Horn; Staker, 2015; Graham, 2006) e no Ensino de Ciências em especial (Oliveira *et al.*, 2020; Bergmann; Sams, 2017; Caversan, 2016) por incrementar as possibilidades de

aprendizagem ao diversificar os tempos e espaços nos quais os processos educacionais se desenvolvem (Cortelazzo *et al.*, 2018; Moran *et al.*, 2013).

Desse modo, busquei identificar como os professores, os estudantes e seus familiares entendem o EH, refletindo se tais concepções dialogam com as definições encontradas na literatura sobre o tema a partir de análises comparativas, bem como se esses sujeitos enxergam nesta metodologia de ensino potencial para transformar para melhor as práticas de ensino de Ciências da Natureza na REEAL.

Outra categoria essencial à execução desta pesquisa foi a compreensão do “Ensino de Ciências” (Lorenzetti, 2021; Cachapuz *et al.*, 2011) e das “TD” (Cortelazzo *et al.*, 2018; Behrens, 2013; Moran, 2013), pensando o papel e a atuação docente na atualidade em que as possibilidades que as TD oferecem à educação se expandem vertiginosamente em meio à cultura digital (Alcici, 2014; Coll; Monereo, 2010). Assim, discuto nesta tese como a articulação entre esses campos no contexto do EH pode fortalecê-los mutuamente (Silva; Aguiar Júnior, 2020; Barroqueiro; Amaral, 2011), levando em consideração também a crescente necessidade de se realizar processos rigorosos de curadoria de recursos digitais de aprendizagem essenciais para a efetivação desses esforços (Tavares *et al.*, 2021).

Igualmente necessária ao aprofundamento da problemática levantada por esta pesquisa foram as categorias de análise do “multiculturalismo” e da “interculturalidade”, traduzidas no EH em recursos de personalização dos percursos de aprendizagem. Entendo que tais categorias promovem a compreensão das implicações socioculturais envolvidas com os processos pedagógicos (hooks, 2017; Candau, 2011; Moreira, 2002; McLaren, 1997) ao apontarem para a necessidade do reconhecimento das diferenças culturais dentro e fora da escola. Aqui, utilizei estudos sobre epistemologias decoloniais (Santos, 2018, 2010a, 2010b) para uma melhor compreensão da discussão sobre como favorecer o diálogo entre os diferentes membros da comunidade escolar, aproximando-os, para que de forma colaborativa possam construir mudanças requeridas pelos desafios pedagógicos que enfrentam. Nessa direção, sobre as possibilidades de se utilizar o EH para personalizar oportunidades de aprendizagem, aprofundei os estudos a partir de Bacich *et al.* (2015).

Nesta pesquisa, como consequência das opções teórico-metodológicas que foram adotadas, obtive um conjunto heterogêneo de dados constituído por elementos

como as concepções de EH (conjunto de dados 1) que os participantes da pesquisa afirmam possuir e que forem identificadas ao longo da investigação por meio de questionários, entrevistas individuais e grupos focais, bem como os roteiros didáticos (conjunto de dados 2) elaborados pelos participantes da pesquisa durante a formação oferecida (Apêndices F e G).

Diante de tal cenário, para enfrentar o problema de pesquisa norteador da presente pesquisa mostrou-se adequado realizar a análise dos seus resultados em dois momentos: a) inicialmente, com a caracterização das concepções de TD na Educação e EH que circulam entre os participantes e, depois, b) a reflexão sobre as possibilidades e desafios que o EH apresenta ao ensino de Ciências da Natureza de acordo com os professores participantes da pesquisa.

No primeiro momento de análise, envidei esforços para compreender os discursos que circulam entre os participantes da pesquisa acerca do EH, suas potencialidades e desafios, especialmente quando pensado e colocado em prática no contexto de escolas públicas. Para tanto, adotei procedimentos de análises de conteúdo (Bardin, 2016) para subsidiar a interpretação dos dados coletados através dos questionários, das entrevistas e dos grupos focais empreendidos durante a pesquisa. Ainda nesta etapa, realizei o mapeamento das temáticas e o sequenciamento das ideias presentes no conjunto de dados obtidos por meio de codificação de trechos com destaques em cores, conforme critérios apresentados no Quadro 2.

Quadro 2. Critérios da análise codificada do acervo de transcrições dos grupos focais a partir de destaques em cores.

XXX	= aspectos de temporalidade das ações realizadas.
XXX	= menções a temáticas trabalhadas pelos/as professores/as em suas intervenções pedagógicas.
XXX	= referências a aspectos metodológicos.
XXX	= inovações nas práticas docentes estimuladas pelo curso de extensão.
XXX	= avaliações de aspecto positivo.
XXX	= avaliações de aspecto negativo.
XXX	= repercussão positiva/inspiração das propostas entre colegas do curso.

Fonte: o autor (2023).

Para Bardin (2016, p. 61) “um conjunto de categorias é válido se puder ser aplicado com precisão ao conjunto da informação e se for produtivo no plano das inferências”. Com este parâmetro em vista, procedi à condensação das

palavras/expressões evocadas pelos professores, estudantes e seus familiares acerca do processo de incorporação de TD na Educação e das metodologias de EH com o objetivo de formar de constelações de atributos que se aproximam entre si. Com isso, foi possível realizar o entrelaçamento progressivo entre as informações identificadas neste primeiro momento de análise e os fundamentos teóricos adotados na pesquisa para desenvolver as categorias analíticas que desenvolvo nas seções 4 e 5 desta tese. Nesta etapa, como suporte adicional de análise, utilizei o software NVIVO²⁴ para organizar alguns dados qualitativos no formato de nuvens de palavras com destaque para termos e expressões com maior índice de ocorrência nos discursos considerados.

No segundo momento de análise, tive como foco os roteiros didáticos construídos pelos professores participantes da pesquisa. Nesse caso, partindo-se dos resultados alcançados na etapa de análise anterior mostrou-se particularmente viável entender como os professores concluintes do curso concebem ser possível colocar em prática em seus espaços de atuação docente as ideias que possuem acerca da metodologia do EH. Para tanto, levei em consideração as proposições de Pimentel (2001) acerca da realização de análises documentais como a de organizar o material e proceder a sua leitura com critérios oriundos da análise de conteúdo (Bardin, 2016), o que envolveu “algumas técnicas, tais como fichamento, levantamento quantitativo e qualitativo de termos e assuntos recorrentes, criação de códigos para facilitar o controle e manuseio” (Pimentel, 2001, p. 184). Para fins de organização desses procedimentos, utilizei planilhas do programa Excel para tabulação dos dados.

3.6 Integridade na pesquisa

Conforme Vidal e Silva (2019) tanto a prática profissional quanto o próprio ambiente de trabalho podem ser objetos de pesquisa legítimos desde que observados determinados aspectos que assegurem o caráter científico da pesquisa realizada sobre eles e, conseqüentemente, a sua validade, por exemplo: a) não confundir o

²⁴ O NVIVO é um software de análise de dados qualitativos que permite organizar, codificar e analisar dados não estruturados, como entrevistas, textos, imagens, vídeos e áudios. É uma ferramenta utilizada por pesquisadores de diversas áreas, incluindo ciências sociais, saúde, educação, negócios e marketing para identificar padrões e tendências que não seriam possíveis de serem identificados sem o uso de um software.

gênero discursivo autobiográfico ou autoetnográfico com a escrita acadêmica; b) respeitar os indivíduos e seus direitos, bem com as leis e as regras do ambiente de trabalho; c) agir com transparência, e d) dar acesso público aos resultados da pesquisa.

Esta pesquisa enfrentou exatamente essas questões éticas, pois como pesquisador principal sou ao mesmo tempo biólogo no MHN-UFAL e professor da REEAL, sendo que me propus a investigar sobre o processo de adoção do EH em escolas estaduais de Maceió, dentre outros aspectos, a partir de uma pesquisa-formação oferecida pelo MHN-UFAL a professores/as da REEAL. Assim, é fato que pesquisei sobre o meu próprio trabalho, ainda que este não seja o caso de uma pesquisa autobiográfica ou autoetnográfica. Esse lugar em que me coloquei como pesquisador, contudo, exigiu procedimentos rigorosos como os sugeridos por Vidal e Silva (2019), os quais serviram de baliza para o meu agir no decorrer desta pesquisa.

A seguir, apresento a primeira seção com resultados alcançados pelas análises desenvolvidas no âmbito desta investigação. São dados referentes a concepções dos professores, estudantes e seus familiares sobre o processo de incorporação de TD na Educação, bem como sobre práticas de EH, especialmente aquelas vivenciadas pelos participantes da pesquisa no contexto de escolas públicas da REEAL.

4 CONCEPÇÕES ACERCA DE TD NA EDUCAÇÃO E EH ENTRE OS PARTICIPANTES DA PESQUISA

Como ressaltei ao longo desta tese, as TD têm se tornado cada vez mais presentes em nossas vidas, e a Educação não é exceção. Particularmente devido aos processos educacionais mediados por TD durante a pandemia da Covid-19, a incorporação dessas tecnologias nos cenários da Educação aprofundou-se repentinamente (Pasini *et al.*, 2020). Contudo, as concepções dos sujeitos que fazem as escolas, em especial, professores/as, estudantes e seus responsáveis, acerca das possibilidades e desafios que as TD apresentam à Educação nem sempre são conhecidas e/ou consideradas no planejamento de práticas pedagógicas com essas mesmas tecnologias.

Além disso, assim como as próprias TD, as concepções a seu respeito estão em constante evolução à medida que novas experiências são vivenciadas e reflexões são realizadas (Aretio, 2020; Aragón, 2016). Nesse contexto, entendo ser fundamental investigar como os diferentes atores educacionais compreendem o potencial e as limitações das TD tendo em vista a realidade socioeducacional em que atuam. Somente assim poderemos aproveitar plenamente as oportunidades que as TD oferecem, visando a uma educação mais significativa e preparando nossos estudantes para os desafios do século XXI.

Assim, considerando as vivências com TD que professores, estudantes e responsáveis tiveram ao longo dos anos recentes de pandemia, é plausível considerar que esses sujeitos possuem, hoje em dia, concepções acerca do papel das TD na Educação renovadas a partir de reflexões acerca de como as suas diferentes comunidades escolares buscaram integrá-las ao ambiente educacional da forma mais eficiente que se mostrou possível. Na REEAL, as concepções sobre a incorporação de TD na Educação são diversas e refletem, como analisaremos nesta seção, diferentes experiências e perspectivas dos envolvidos nesse processo.

Os dados reunidos nesta pesquisa, evidenciam que entre os professores participantes, por exemplo, circulam visões distintas sobre como incorporar os recursos tecnológicos digitais em suas práticas pedagógicas. Alguns os veem como aliados poderosos para enriquecer o processo de ensino-aprendizagem, possibilitando o acesso a materiais multimídia, estimulando a interação e promovendo

a colaboração entre os estudantes. Outros, ao contrário, demonstram receios quanto ao uso excessivo de TD, preocupados que isso possa comprometer a interação face a face e a reflexão crítica dos/as estudantes.

Já os estudantes participantes deste estudo tendem a ter uma relação mais natural e fluída com as TD. Para muitos deles, o uso de TD na escola nada mais é do que uma extensão do seu cotidiano (Aparici, 2012), permitindo-lhes explorar diferentes formas de aprender, expressar ideias e se conectar com o mundo. No entanto, é importante considerar que nem todo estudante tem acesso igualitário às TD em sua casa e/ou escola, o que pode criar desigualdades no acesso ao conhecimento e na participação ativa nas atividades escolares (Fernandes; Mercado, 2022).

Os responsáveis pelos estudantes, por sua vez, que participaram desta investigação, também têm suas concepções e preocupações acerca do uso de TD na Educação. Alguns podem ver com entusiasmo a possibilidade de seus filhos se beneficiarem das inúmeras oportunidades proporcionadas pelas TD, enquanto outros podem ter receios em relação às distrações on-line e à falta de controle sobre o tempo e conteúdo consumido pelos estudantes.

Os dados reunidos nesta pesquisa acerca de como diferentes sujeitos das comunidades escolares da REAAL concebem tanto a incorporação das TD na Educação, em geral, quanto as possibilidades e desafios do EH, em particular, foram obtidos por meio de entrevistas e questionários semiestruturados com as seguintes perguntas: “Quando você pensa em Educação e TDIC quais são as cinco primeiras palavras que lhe ocorrem?” e “Como você compreende o EH?”. O conjunto de dados obtidos foi tratado com base na análise de conteúdo (Bardin, 2016) a partir da qual foi possível chegar a duas categorias de análise, quais sejam: (a) TD na Educação: um entusiasmo com ressalvas e (b) EH: entre o não saber o que é, o não lembrar do que se trata, muitas expectativas e outras tantas frustrações, as quais são desenvolvidas a seguir.

4.1 TD na Educação: um entusiasmo com ressalvas

Quando questionados sobre as primeiras palavras que lhe ocorriam quando pensavam sobre o processo de incorporação de TD na Educação, observamos entre os participantes desta pesquisa que a maioria (86% do conjunto amostral) evocaram

palavras e expressões (cf. Quadro 3) que denotam um certo entusiasmo em relação às possibilidades pedagógicas que as TD apresentam em termos de benefícios para a aprendizagem porque elas facilitariam um conhecimento melhor do mundo. De acordo com Alcici (2014), esses dados correspondem com a percepção mais frequentemente encontrada nas comunidades escolares acerca da incorporação de TD nas práticas pedagógicas, ainda que esse entusiasmo não seja traduzido na maior parte das vezes na forma de experiências concretas nesse sentido.

Acerca dessa concepção de que as TD ampliam as possibilidades de aprendizagem demonstrada pela maioria dos participantes da pesquisa, seria possível relacioná-la, ainda, com a constatação de boa parte das pessoas de que essas tecnologias já fazem parte do cotidiano da vida em sociedade em pleno século XXI (Graham, 2006), em graus de extensão e intensão tão significativos que estão produzindo novos modos de sociabilidade nas diferentes esferas da sociedade, na escola e fora dela (Coll; Monereo, 2010). É o que podemos constatar em algumas falas de participantes da pesquisa quando são convidados a refletir sobre a incorporação de TD na Educação, vejamos alguns exemplos:

PP3: Estimula a criatividade, a capacidade de pesquisa e outras competências importantes para o mundo atual;

PP6: Vivemos em um mundo imerso em tecnologia digital, e ela está na sala de aula, mesmo sem a administração do professor. É importante, tanto para atualização de exercício, quanto para sintonizar com os meios utilizados pelos discentes para aquisição de informação;

PP20: As TDIC são essenciais na apresentação de conteúdos e na dinâmica e inovação das aulas;

PE5: Futuro, aprendizagem, experiência, facilidade, desenvolvimento;

PE7: Mais aprendizagem, maior interesse dos alunos, um futuro melhor;

PE15: Futuro, diversão, facilitando muitas coisas;

PR1: É normal porque hoje está tudo mudado. É algo bom;

PR2: Eu penso que os estudos estão evoluindo para os meninos conhecerem o mundo melhor;

PR4: Ajuda o desenvolvimento dos alunos.

As falas demonstram como uma parte significativa de professores, estudantes e seus familiares depositam no processo de incorporação de TD na Educação muitas

expectativas de melhoria de aprendizagem no contexto de práticas pedagógicas, o que se aproxima de uma visão um tanto quanto ingênua do impacto de TD nos processos pedagógicos. Como argumentei anteriormente, parece existir, de fato, uma compreensão coletiva de que tais tecnologias já fazem parte da vida em sociedade e que sua incorporação na Educação é um fenômeno que se coloca como uma necessidade atual para o desenvolvimento dos estudantes.

As TD podem, de fato, estimular a criatividade dos estudantes, fornecendo ferramentas e recursos para a expressão artística, criação de projetos multimídia e solução de problemas. Porém, as TD não deveriam ser superestimadas nem subestimadas, “imaginando-se que será suficiente oferecê-la para que as aprendizagens ocorram” ou “considerando que tudo o que se faz com ela poderia ser feito sem ela”, respectivamente (Aragón, 2016, p. 263). Para Kenski (2012), as TD poderiam até mesmo serem dispensadas nos esforços de inovação dos processos educacionais, desde que nos planos, projetos e iniciativas educacionais fosse dada a devida atenção para a promoção da interação entre os participantes, com estímulos à troca de conhecimentos e experiências, uma vez que, para a autora, este é o principal fator necessário ao sucesso de ações educacionais.

Em termos gerais, podemos afirmar que os participantes da pesquisa concordam que as TD oferecem recursos inovadores para apresentar conteúdos de forma mais dinâmica e interativa, ao tempo em que elas permitem incluir vídeos, simulações, animações, jogos educacionais e outras ferramentas nas atividades educacionais, elementos tais que ampliam a capacidade de despertar o interesse dos estudantes e promover uma compreensão mais profunda dos conceitos trabalhados em sala de aula. Além disso, a capacidade de pesquisa é enriquecida com o acesso a uma ampla gama de informações disponíveis on-line, incentivando os professores e estudantes a desenvolverem habilidades de busca, seleção e análise de conteúdo relevante (Tavares *et al.*, 2021).

Na sequência das análises realizadas, tratamos o conjunto de dados referentes às palavras/expressões evocadas pelos professores, estudantes e seus familiares participantes da pesquisa com o objetivo de identificar outros elementos que sustentam uma melhor compreensão acerca do entendimento de que eles fazem da incorporação de TD na Educação. Seguindo as recomendações de Bardin (2016, p. 58) que nos indica que “uma vez reunida a lista das palavras suscitadas por cada

palavra indutora (...), torna-se necessário introduzir uma ordem”, procedi à reunião de palavras idênticas, sinônimas ou próximas em nível semântico até chegarmos ao Quadro 3, no qual explicito os termos com maior frequência de ocorrência entre professores, estudantes e responsáveis por estudantes, respectivamente, quando mencionada a relação entre educação e TD.

Quadro 3. Lista das palavras/expressões evocadas pelos participantes da pesquisa quando mencionados os termos indutores “Educação” e “TD”.

Palavras/expressões evocadas por professores da REEAL (Frequência de ocorrência)		
Engajamento e protagonismo (12)	Acessibilidade (6)	Planejamento e avaliação (4)
Conhecimento (10)	Aperfeiçoamento (6)	Autonomia (2)
Recursos tecnológicos (9)	Criatividade (5)	Informação (2)
Aprendizagem (8)	Dinamismo (5)	Ludicidade (2)
Futuro (8)	Interação e interatividade (5)	Desigualdade (1)
Inovação (8)	Novas sociabilidades (4)	Transformação (1)
Palavras/expressões evocadas por estudantes da REEAL (Frequência de ocorrência)		
Recursos tecnológicos (8)	Experiência (2)	EaD (1)
Aprendizagem (7)	Interessante (2)	Inovação (1)
Futuro (5)	Criatividade (1)	Sem resposta (1)
Desenvolvimento (5)	Dificuldade de aprendizagem (1)	
Facilidade (4)	Diversão (1)	
Palavras/expressões evocadas por responsáveis por estudantes da REEAL (Frequência de ocorrência)		
Bom, benefício (11)	Aprender mais, abre a mente (2)	Cursos na internet (1)
Evolução (3)	Conhecimento (2)	Dificuldade (1)
Desenvolvimento (3)	Estudar (2)	Envolvimento nas aulas (1)
Tecnologia (3)	Normal, natural (2)	Mudanças (1)
Uso sério, sem distração (3)	Vírus, pandemia (2)	Usar tecnologia na escola também (1)

Fonte: elaborado pelo autor com base em dados coletados em pesquisa de campo (2022).

De acordo com os dados apresentados no Quadro 3, podemos constatar que a maioria dos participantes da pesquisa avalia de forma positiva a incorporação de TD na Educação, atribuindo-lhes um papel transformador nos processos educacionais. Primeiramente, as TD podem proporcionar acesso a uma vasta quantidade de informações e recursos educacionais, permitindo aos estudantes explorarem conteúdos de forma mais ampla e aprofundada (Kenski, 2012). Através da internet, os

estudantes podem acessar materiais, pesquisas acadêmicas, vídeos educacionais e interagir com especialistas em diferentes áreas do conhecimento, ampliando suas possibilidades de aprendizado. E são exatamente esses os aspectos promovidos pela incorporação das TD na Educação que foram ressaltados pelos sujeitos de diferentes segmentos de comunidade escolares entrevistados, conforme observado no Quadro 3.

Além disso, as TD oferecem recursos interativos e personalizados, possibilitando que os estudantes desenvolvam habilidades essenciais para o século XXI, como pensamento crítico, colaboração e resolução de problemas. Esses avanços para os processos de aprendizagem são reconhecidos pelos participantes desta pesquisa, tendo em vista que, em todos os segmentos de entrevistados, as palavras e expressões com maior frequência de evocação estão relacionadas com aspectos como engajamento, protagonismo estudantil, recursos tecnológicos e aprendizagem (Quadro 3).

De fato, jogos, simulações, plataformas de aprendizagem adaptativa e ambientes virtuais de aprendizagem são apenas alguns exemplos das possibilidades educacionais que podem tornar as aulas com TD mais dinâmicas e engajadoras, estimulando o interesse dos estudantes e promovendo a participação ativa (Bacich; Moran, 2018). Nessa direção, observamos, ainda no Quadro 3, que, especialmente professores e estudantes entrevistados mencionam termos como “dinamismo”, “criatividade”, “ludicidade” e “diversão” como elementos marcantes que a incorporação das TD na Educação também promove, evidenciando outros aspectos que a incorporação de TD na Educação mobilizam com potencial de transformar e enriquecer o processo de ensino-aprendizagem (Moran, 2018).

No entanto, é importante salientar que, para os participantes da pesquisa, a incorporação de TD na Educação requer uma abordagem cuidadosa e bem planejada. É o que podemos inferir a partir de palavras/expressões como “uso sério, sem distração” (mencionadas por responsáveis por estudantes, *cf.* Quadro 3), “acessibilidade” e “planejamento e avaliação” (mencionadas por professores, *cf.* Quadro 3). Sem dúvida, para que as práticas educacionais, mediadas por TD ou não, sejam efetivas e inclusivas, elas precisam ser desenhadas, desenvolvidas e executadas com intencionalidade pedagógica (Boller; Kapp, 2018 e Cuban, 2001). Planejamentos que desconsiderem a realidade dos estudantes podem levar a

resultados indesejados, acentuando a desigualdade de acesso ao direito à aprendizagem que, ao fim e ao cabo, almejamos todos garantir aos nossos estudantes (Fernandes; Mercado, 2022).

A questão do acesso e das condições socioeconômicas que o processo de incorporação das TD na Educação requer foi mencionada por professores, estudantes e seus familiares a partir de palavras/expressões tais como “acessibilidade”, “dificuldade” e “desigualdade” (Quadro 3). Se é fato que as TD podem ajudar a superar barreiras geográficas e sociais, é igualmente verdadeiro que desigualdade de acesso a esses recursos podem aprofundar problemas como a evasão escolar e baixos índices de aprendizagem, como o que foi observado em diferentes comunidades escolares no contexto da pandemia de Covid-19 (Reimers; Schleicher, 2020; Salata; Ribeiro, 2020).

É plausível, portanto, defender que os professores recebam suporte adequado para lançar mão das possibilidades que as TD apresentam ao campo educacional de forma eficaz, garantindo que elas sejam integradas de maneira significativa ao currículo escolar (Bacich, 2018). Além disso, é fundamental manter um equilíbrio entre o uso de TD e outras formas de ensino, reconhecendo que o contato humano e a interação face a face também desempenham um papel crucial no processo de aprendizagem.

Com base nas informações apresentadas no Quadro 3, reunidas a partir de perguntas de associação de palavras (Bardin, 2016) presentes nas entrevistas realizadas com os sujeitos da pesquisa, foi possível tecermos até aqui algumas reflexões acerca dos estereótipos sociais espontaneamente compartilhados pelos membros de comunidades escolares da REAAL em relação ao processo de incorporação de TD na Educação. Nesse sentido, dando seguimento aos procedimentos de análise de conteúdo propostos por Bardin (2016), passamos a tratar as informações do Quadro 3 com o objetivo de organizar um conjunto de categorias por meio da condensação de termos cuja articulação nos permitiam produzir novas inferências acerca da compreensão que os sujeitos pesquisados expressaram ter sobre a relação entre TD e Educação.

No caso dos professores participantes da pesquisa, por exemplo, a constelação de atributos “Protagonismo estudantil” com frequência de 19 (dezenove) evocações nas falas dos entrevistados foi constituída através da menção de termos como

“engajamento e protagonismo (12)”, “criatividade (5)” e “autonomia (2)” (*cf.* Quadro 3); os quais, uma vez articulados, ajudam-nos a perceber de forma mais evidente a importância atribuída ao aspecto do protagonismo estudantil pelos professores entrevistados quando eles são convidados a pensar a relação entre TD e Educação. Esse mesmo procedimento foi realizado para as palavras/expressões evocadas pelos demais participantes da pesquisa.

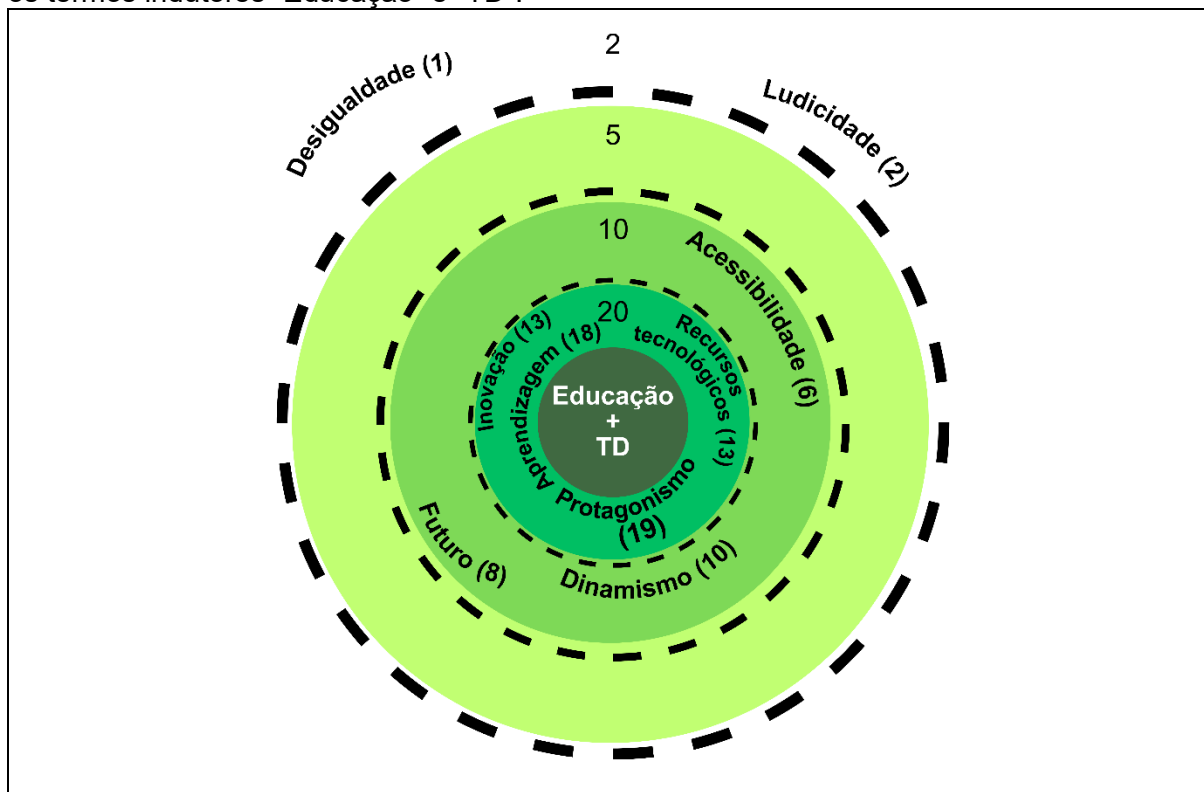
A condensação das palavras/expressões evocadas pelos professores acerca das TD na Educação originou as seguintes de constelações de atributos (frequências de ocorrência): Protagonismo estudantil (19) [engajamento e protagonismo (12), criatividade (5) e autonomia (2)]; Aprendizagem (18) [conhecimento (10) e aprendizagem (8)]; Inovação (13) [inovação (8), novas sociabilidades (4), transformação (1)]; Recursos tecnológicos (13) [recursos tecnológicos (9), planejamento e avaliação (4)]; Dinamismo (10) [dinamismo (5), interação e interatividade (5)]; Futuro (8) [futuro (8)] e Acessibilidade (6) [acessibilidade (6)].

A condensação das palavras/expressões evocadas pelos estudantes sobre as TD na Educação nos permitiu construir as seguintes de constelações de atributos (frequências de ocorrência): Aprendizagem (11) [aprendizagem (7) e facilidade (4)]; Inovação (11) [desenvolvimento (5), futuro (5) e inovação (1)]; Recursos tecnológicos (8) [recursos tecnológicos (8)]; Criatividade (2) [criatividade (1) e diversão (1)]; Dificuldade (1) [dificuldade de aprendizagem (1)]; EaD (1) [EaD (1)] e Sem resposta (1) [sem resposta (1)].

A condensação das palavras/expressões evocadas pelos responsáveis por estudantes a respeito das TD na Educação produziu as seguintes constelações de atributos (frequências de ocorrência): Benefícios para a aprendizagem (16) [bom (11), aprender mais (2), conhecimento (2) e envolvimento nas aulas(1)]; Transformações (7) [evolução (3), desenvolvimento (3) e mudanças (1)]; Algo normal (3) [normal (2) e usar na escola também (1)]; Estudo facilitado (3) [estudar (2) e cursos na internet (1)]; Fator de distração (3), Tecnologia (3) [tecnologia (3)]; Alternativa para crises (2) [vírus, pandemia (2)] e Dificuldade (1) [dificuldade (1)].

O agrupamento espacial dessas constelações de atributos na forma de alvos (Figuras 13, 14 e 15) permitiu-nos destacar novos elementos relacionados com as diferentes percepções dos sujeitos da pesquisa acerca da incorporação de TD na Educação que passamos a discutir na sequência do texto.

Figura 13. Alvo de constelações de atributos citados por professores quando mencionados os termos indutores “Educação” e “TD”.



Fonte: elaborado pelo autor com base em dados coletados em pesquisa de campo (2023).

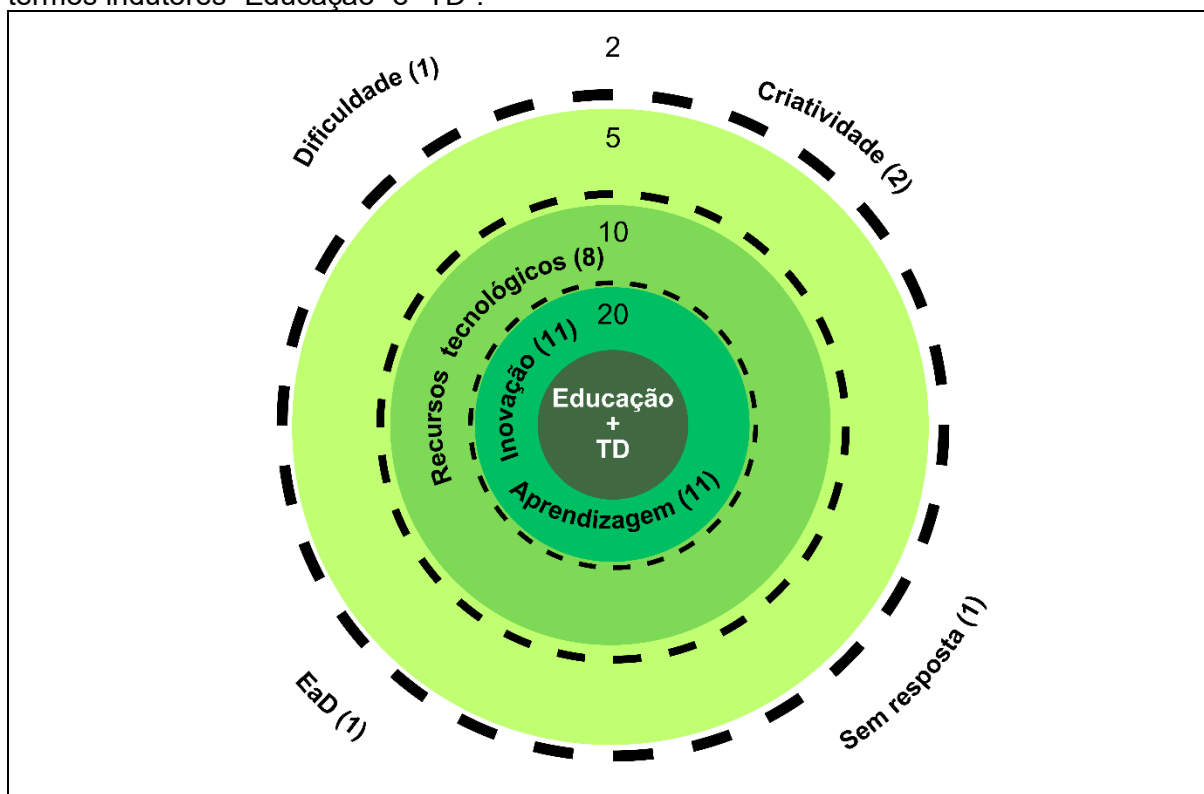
O fato de a maioria dos professores entrevistados destacarem termos relacionados com a "aprendizagem", "recursos tecnológicos" e "protagonismo" (Figura 13) quando convidados a pensarem acerca do processo de incorporação de TD na Educação parece indicar que esses profissionais atribuem um potencial significativo às TD para a promoção de aprendizagens. Certamente, as TD podem contribuir para a aprendizagem de diversas maneiras como por meio da disponibilização de recursos e ferramentas que permitem aos estudantes acessarem informações, resolver problemas, criar projetos e interagir com outros estudantes.

As evocações dos professores aglutinadas no termo "recursos tecnológicos" referiam-se aos equipamentos e softwares que podem ser utilizados no processo de ensino-aprendizagem. Acerca disso, os professores participantes parecem, igualmente, reconhecer a importância de contar com recursos tecnológicos adequados para implementar atividades que utilizem as TD de forma eficaz. Ao mesmo tempo, a prevalência de expressões que fazem menção ao "protagonismo estudantil" aponta para a importância de os estudantes serem os agentes ativos do seu processo de aprendizagem. As práticas pedagógicas mediadas por TD, de acordo

com os professores participantes da pesquisa, contribuem e ao mesmo exigem o protagonismo estudantil ao permitir que os estudantes assumam o controle do seu aprendizado, por exemplo, ao escolherem os conteúdos que querem estudar, as formas de aprender e os instrumentos que querem utilizar.

Por outro lado, o fato de os termos "desigualdade" e "ludicidade" terem sido menos citados pelos professores entrevistados sugere que esses profissionais ainda não estão plenamente conscientes de alguns dos desafios e potencialidades da incorporação das TD na Educação. O termo "desigualdade" refere-se às diferenças de acesso às TD que podem existir entre estudantes de diferentes classes sociais ou regiões (Silva, 2017). Essas desigualdades podem dificultar a aprendizagem daqueles que não têm acesso a recursos tecnológicos adequados. Já o termo "ludicidade" refere-se ao potencial das TD para promover atividades educativas que sejam prazerosas e motivadoras para os estudantes, contudo esse aspecto não foi ressaltado pelos professores participantes. Na Figura 14, a seguir, temos o alvo de constelação de atributos mencionados, nesse caso, por estudantes, quando solicitados a pensar sobre as TD na Educação.

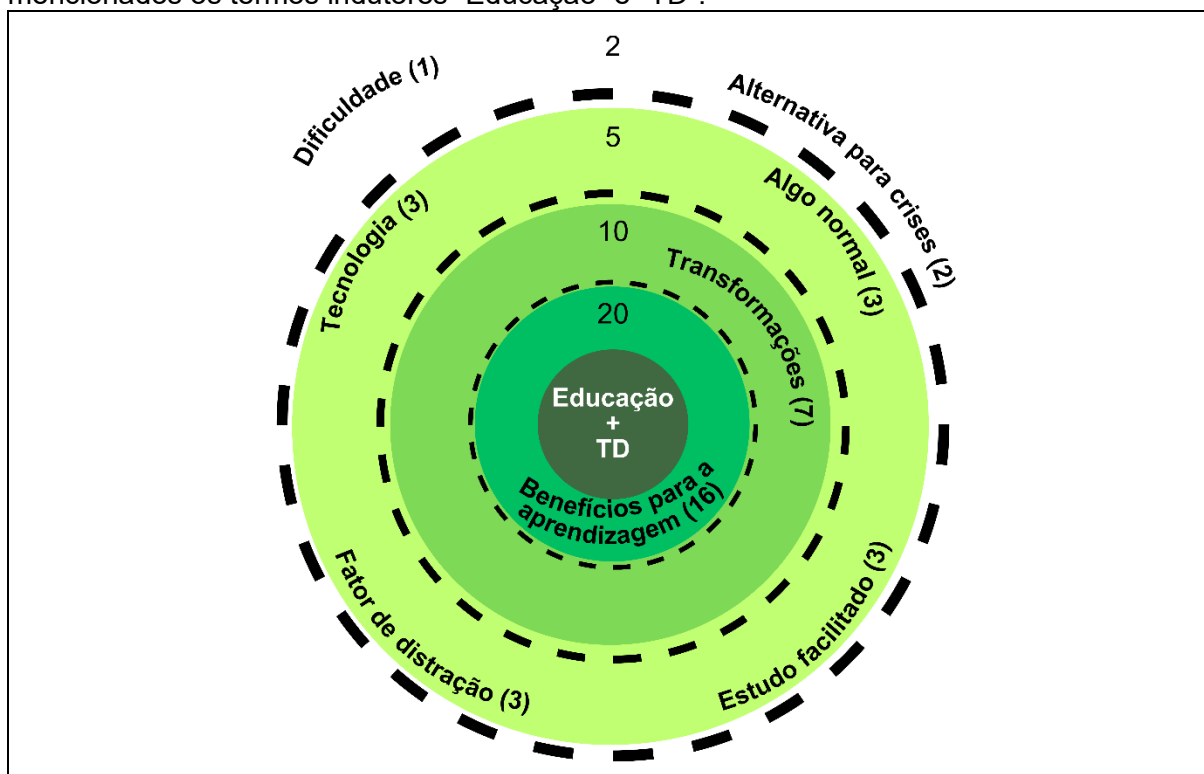
Figura 14. Alvo de constelações de atributos citados por estudantes quando mencionados os termos indutores “Educação” e “TD”.



Fonte: elaborado pelo autor com base em dados coletados em pesquisa de campo (2023).

A análise do alvo de constelações de atributos citados pelos estudantes participantes da pesquisa (Figura 14) demonstra que esse segmento mencionou termos e expressões semelhantes ao grupo de participantes professores, tanto que “aprendizagem” e “recursos tecnológicos” também aparecem em destaque em suas evocações. Contudo, entre os estudantes, constamos um conjunto de expressões que ressaltam a capacidade de “inovação” que as TD teriam quando incorporadas a processos pedagógicos. Corrobora esse entendimento o fato de os estudantes associarem às TD na Educação a processos com mais criatividade. Assim como os professores participantes, os estudantes e os seus familiares (Figura 15) também não ressaltaram em suas evocações aspectos relacionados com dificuldades e/ou desigualdades de acesso a recursos tecnológicos, sendo as expressões nesse sentido de baixa incidência.

Figura 15. Alvo de constelações de atributos citados por familiares de estudantes quando mencionados os termos indutores “Educação” e “TD”.



Fonte: elaborado pelo autor com base em dados coletados em pesquisa de campo (2023).

A análise comparada dos alvos de constelações de atributos referentes ao processo de incorporação de TD na Educação (Figuras 13, 14 e 15) permite-nos

observar novos padrões entre as concepções expressas pelos participantes da pesquisa. Em primeiro lugar, destacamos que para professores, estudantes e seus familiares os benefícios para a aprendizagem compõem o “núcleo duro” das concepções que eles atribuem à relação entre TD e Educação. Em segundo lugar, podemos verificar nos alvos de constelações de atributos que professores e estudantes compartilham entre eles o entendimento de que a adoção de recursos tecnológicos na Educação pode ser um fator para a inovação, enquanto os responsáveis pelos estudantes atribuem às TD a capacidade de produzir transformações no contexto escolar.

Cabe-nos destacar, ainda, que somente os familiares dos estudantes (Figura 15) apontam a incorporação das TD como uma alternativa para o campo educacional em casos de crises como a provocada pela pandemia da Covid-19. Nesse sentido, pensamos que parte dos familiares dos estudantes, conscientes da importância da Educação na formação de seus filhos e do impacto que a interrupção das atividades escolares pode ter em seu desenvolvimento acadêmico, enxergam nas TD uma alternativa diante de uma crise, pois os recursos digitais podem ajudar a minimizar a perda de aprendizado e manter os estudantes engajados quando as condições de acesso aos processos mediados por TD são garantidas (Reimers; Schleicher, 2020).

De fato, no contexto pandêmico, as TD foram amplamente adotadas como uma forma de contornar as dificuldades impostas pela crise sanitária global que vivemos (Mourad *et al.*, 2021). Os recursos digitais, como plataformas de ensino on-line, videoconferências e aplicativos de aprendizado permitiram algum tipo de continuidade do processo educacional mesmo com a impossibilidade de aulas presenciais. Essas tecnologias forneceram acesso a materiais didáticos, além de interação com professores e colegas.

As memórias desses usos e práticas com TD no período pandêmico parecem sugerir a alguns responsáveis pelos estudantes a percepção de que as TD poderiam ter seus usos continuados para além da pandemia, uma vez que, eventualmente, poderemos nos ver inseridos em outras crises que exijam o uso intensivo de TD na Educação mais uma vez. Entre os responsáveis dos estudantes, identificamos, também, algumas ressalvas com relação às TD no sentido de que elas podem se tornar uma dificuldade para alguns estudantes ou mesmo acabar sendo uma distração nas aulas, caso não sejam utilizadas de forma “séria” (PR11, PR15, PR16 e PR20).

Para PR20, por exemplo, incorporar TD na Educação é algo interessante, mas não se pode ignorar que “os meninos não procuram nas tecnologias a educação, acaba distraindo”. Entre os estudantes, as críticas vão na direção de que os processos educacionais com TD são mais complicados e pouco acessíveis, dificultando a aprendizagem (PE10 e PE12). Já entre os/as professores/as, encontramos ressalvas acerca da desigualdade de acesso a recursos tecnológicos, bem como considerações sobre os desafios que essa incorporação das TD na Educação impõe ao campo educacional (PP9 e PP15).

As ressalvas apontadas acima pelos diferentes sujeitos da pesquisa reforçam a importância que Rocha *et al.* (2021) apontam para a realização de curadorias de recursos e conteúdo no processo de incorporação de TD na Educação. Afinal, de acordo com os autores, é fundamental considerar o contexto em que as práticas educacionais com TD serão realizadas, pois somente assim poderão ser identificados e contornados eventuais fatores como riscos de distração, dificuldades de acesso e de compreensão envolvidos com as TD que se pretende utilizar.

Dessa forma, com base nos dados coletados ao longo desta pesquisa, podemos afirmar que a maioria das pessoas entrevistadas fazem uma avaliação positiva do processo incorporação de TD na Educação do mesmo modo que acreditam que, sendo utilizadas de maneira adequada e integradas ao currículo de forma reflexiva, as TD podem enriquecer a experiência educacional, ampliar as oportunidades de aprendizagem e preparar os estudantes para enfrentar os desafios de um mundo cada vez mais digitalizado. Por outro lado, algumas ressalvas ao processo de incorporação das TD na Educação foram realizadas por sujeitos dos diferentes segmentos escolares.

4.2 Ensino Híbrido: entre o não saber o que é, o não lembrar do que se trata, muitas expectativas e outras tantas frustrações

Nos dados coletados o EH é frequentemente mencionado quando se pensa na incorporação de TD na Educação devido à sua capacidade de combinar estratégias de ensino on-line e presencial, diferentes recursos e objetos de aprendizagem que aproveitam as vantagens das ferramentas digitais para enriquecer o processo de ensino-aprendizagem, ao mesmo tempo em que mantêm a interação e o envolvimento

dos estudantes em ambientes físicos nas escolas (Bacich; Moran, 2018; Bacich *et al.*, 2015, Horn; Staker, 2015). Nesse sentido, o EH apresenta-se como uma estratégia que busca conciliar o uso de TD com as realidades e necessidades dos estudantes, considerando suas características individuais e o contexto social em que estão inseridos. Ao combinar diferentes estratégias, ampliando os espaços de aprendizagem, o EH pode oferecer oportunidades de atender demandas específicas dos estudantes, bem como reconhecer as diferenças culturais na escola e fora dela com a intenção de garantir que ninguém seja ignorado nos/pelos processos de escolarização (Fernandes; Mercado, 2022).

Quando questionados acerca do que compreendiam ser o EH o conjunto de respostas que os professores, estudantes e responsáveis por estudantes participantes desta pesquisa apresentaram já não foi tão homogêneo quanto o conjunto de atributos que eles mencionaram sobre a relação entre TD e Educação, conforme analisado anteriormente. A maioria dos familiares dos estudantes, por exemplo, afirma não saber o que significa EH (PR1, PR2, PR3, PR5, PR8, PR9, PR10, PR11, PR12, PR13, PR14, PR16, PR17, PR18, PR19 e PR20). Alguns familiares de estudantes já ouviram falar sobre EH, mas não recordam qual seria a definição desta metodologia (PR4, PR6 e PR7). Apenas 1 (um) familiar de estudante definiu EH como sendo “uma forma de aprendizagem” (PR15).

Chama atenção observar que praticamente todos os responsáveis por estudantes entrevistados desconhecem o significado de EH, tendo em vista que, no contexto da própria REEAL, essa metodologia fez parte do modelo organizacional das escolas públicas nos anos letivos de 2021 e 2022 (Alagoas, 2021a e 2022). Por outro lado, esse desconhecimento dos familiares dos estudantes pode ser atribuído ao fato do EH ainda ser um conceito relativamente novo, e muitas escolas públicas podem não ter adotado essa metodologia de ensino adequadamente ou não terem mantido uma comunicação eficiente com as famílias de seus estudantes durante as experiências com EH.

Com efeito, a comunicação entre as escolas e os responsáveis pelos estudantes pode ser um desafio em algumas situações, pois, com base em minha experiência docente, posso atestar que nem sempre as informações sobre novas abordagens educacionais são amplamente divulgadas ou explicadas de maneira clara aos familiares dos estudantes. A própria constituição de espaços potentes em

aprendizagens com TD requer, de partida, no mínimo a criação de “uma boa estrutura de comunicação para gerar uma autêntica comunidade virtual de aprendizagem onde o aluno se sinta conectado e motivado” (Moreira *et al.*, 2020, p. 354). Trata-se de um compromisso fundamental, portanto, que as escolas se esforcem para fornecer informações aos diferentes segmentos da comunidade escolar acerca da compreensão que possuem e defendem acerca dos modelos e práticas de ensino que privilegia, de modo que as famílias possam apoiar os estudos de seus filhos de forma mais eficaz e coerente com a cultura da escola que eles frequentam.

Desde o ponto de vista dos professores participantes da pesquisa, a maioria deles definiu EH como sendo uma metodologia educacional que mistura atividades presenciais e on-line, combinando ações síncronas e assíncronas que se desdobram para além das estruturas físicas das salas de aula (PP2, PP3, PP4, PP5, PP9, PP10, PP11, PP12, PP16, PP19, PP20 e PP21). Essa definição é a mais comum acerca do EH compreendido pela maioria das pessoas como uma proposta educacional que combina elementos do ensino presencial e do ensino on-line, permitindo que os alunos tenham experiências de aprendizagem mais flexíveis e personalizadas. Contudo, é necessário frisar que a metodologia do EH envolve muitos outros aspectos para além da dimensão espacial de onde ocorrem as práticas pedagógicas.

É preocupante constatar que a maioria dos professores se refira ao EH apenas como uma mistura entre aulas presenciais e on-line, sem considerar as diversas possibilidades e arranjos educacionais que essa metodologia pode oferecer. A metodologia de EH envolve diferentes modelos cujas abordagens flexíveis combinam atividades em sala de aula e on-line sim, mas também amplia os horizontes pedagógicos com novos tempos e espaços para atividades práticas e colaborativas durante as aulas nas escolas, bem como busca personalizar os processos de aprendizagem com base nas necessidades dos estudantes, entre outras estratégias, com vistas a otimizar a aprendizagem.

Esse parece ser o caso das experiências nomeadas como EH no âmbito da REEAL, as quais tiveram como norteamento a definição oficial de EH adotada pela SEDUC-AL nos seguintes termos: “o Ensino Híbrido compreende o desenvolvimento de atividades pedagógicas realizadas de forma presencial e não presencial, para os estudantes de uma mesma turma” (Alagoas, 2021a e 2022). Quando perguntados sobre como avaliavam essa definição de EH que a SEDUC-AL tomou como

referencial, os professores participantes da pesquisa realizaram as seguintes considerações:

PP13: a única coisa que eu coloco aqui é sobre a avaliação, como seria a avaliação. Se vai ser uma avaliação baseada em projeto, em questionário. Ou uma avaliação tradicional, prova? Eu só questiono a questão da avaliação. Mas eu concordo com a definição, com tudo;

PP14: nessa situação aí eu acho que ficou meio em falta, né? Ela não deixou claro. Assim, ela dá a entender que o ensino híbrido aí, né? Nessa época de 2021 e 2022, quando voltou da pandemia, que o ensino híbrido da rede estadual, como estamos falando, era estar presencial na escola ou através do Google Meet, não é fazendo o ensino on-line, mas nada de criar planos de aulas diferentes. Não é, era somente o ensino híbrido. Isso aí era o que o estado queria. O que o estado definia como um híbrido, que era estar na escola ou está on-line. Simplesmente isso, mas as aulas continuaram a mesma coisa, como se estivéssemos no presencial. Era como as aulas presenciais, com os alunos e on-line também na aula. Normalmente. Não tinha essa questão como a gente falou, de criar rotações, de criar estratégias diferentes, né? Então eu achei, né? Em relação a esse conceito da Secretaria de Educação, eu achei até um pouco estranho quando eu vi esse conceito, porque eu já tinha lido algumas coisas sobre ensino híbrido, né? E o ensino híbrido que eu li rapidamente não era isso, não era somente isso, tinha mais coisas, então deixou às escuras, né? O professor ficou nas escuras tipo “corra atrás e se vire”, “veja o que você pode fazer”, né?;

PP18: Até porque, né? Essa questão das escolas públicas de Alagoas e do Brasil, no geral, né? A gente tem essa realidade, né? Da educação como um todo, né? Em que muitas vezes os alunos não têm nem o que comer, não têm nem energia e a gente bota no diário oficial um documento, né? Da palavra presencial e não presencial, quando nem muitos professores tinham dinheiro para comprar um computador, né? Imagine disponibilizar o seu smartphone carregado de aulas no WhatsApp? Usar os seus créditos de celular? O estado de Alagoas a princípio, né? Até que deu. Com o dinheiro, a gente recebeu, quem é do estado, recebeu, né? Uma ajuda de custo. Mas em algumas regiões do país, não. Então, esse conceito aí de ensino híbrido sobre o desenvolvimento de atividades pedagógicas realizadas de forma presencial e não presencial, primeiro que elas não foram nem planejadas de forma correta, né? A gente não teve nem formação. Estou falando por mim, né? Eu estou falando pela minha realidade. A gente não teve nenhuma conversa, de nenhuma forma, né? Alguém que nos ensinasse como executar essas atividades, né? É como o colega diz aí, né, ficou a mesma coisa, era como você está lá, tanto na forma presencial quanto na forma não presencial. No mesmo *modus operandis* e nada de novidade, nada de produção, né? Se você solicitasse que o aluno fizesse um podcast, não tinha isso porque o aluno não tem internet, como é que eu vou trabalhar numa realidade que não é coerente com o conceito? Como um recorte do ensino é muito fácil, né? Eu ir lá na BNCC, recortar e publicar, mas na realidade dos nossos alunos da escola pública é diferente, né? Não é, não é na minha concepção [uma definição clara], deixou muito a desejar esse conceito;

PP9: Eu concordo com os colegas, com PP13 e com PP18. Porque assim, falta intencionalidade. Quando a gente começa a estudar um pouco do ensino híbrido, até para aplicar nas nossas aulas, todos os autores falam que planejar isso é a intencionalidade. É muito importante. Não é simplesmente mesclar duas formatações diferentes e pronto. Tem que ter essa complementariedade entre o presencial e o on-line. E o não somente reproduzir o presencial, tem que ter essa transição, essa continuidade de fato,

né? Enquanto a gente não viu isso, né? Foi uma ruptura completa e para que o professor consiga aplicar o ensino híbrido de uma forma adequada, ele precisa se preparar. Ele precisa ter as ferramentas como PP18 bem falou. É, de fato, a rede estadual fornecer o equipamento, mas assim, de fato, quando a gente estava apenas no on-line, teve um certo atraso. Não é apenas somente equipamentos, tem que ter também uma formação bem robusta, né? Para que esse professor pense dessa maneira e até hoje, né? Não teve e não vai ter mesmo, né? E o acesso aos estudantes e o equipamento dos estudantes, né? Dos equipamentos dele, isso não foi fornecido, então como é que vai ter um ensino híbrido, né? Quem vai lidar com esse problema técnico, né? Embora que o ensino híbrido, muitas vezes, não é, não prescinde das tecnologias, mas como o aluno vai ter o acesso na ponta se esse modelo é o que a rede estadual adotou? A gente sabe que as nossas escolas estaduais não têm infraestrutura, salas de computadores muito limitadas, não é? Então acho que foi somente um conceito jogado, né? Que a SEDUC-AL usou, colocou aí que o ensino híbrido é dessas duas formas, presencial e não presencial, e pronto, isso é híbrido, mas que a gente de fato sabe que não é.

Sabe-se com base na Portaria nº. 3.023/2021 publicada pela SEDUC-AL (Alagoas, 2021a)²⁵, em documentos que circularam entre os professores da REEAL, bem como na experiência docente desses professores, dentre os quais me incluo, que foi exatamente este modelo do tipo “Rotação” a metodologia de EH proposta como parâmetro para as escolas estaduais diante do retorno às aulas presenciais no final do ano letivo de 2021 (Alagoas, 2021b; Alagoas, 2020), sendo que a abordagem privilegiada foi a de SAI. Porém, cabe destacar a essa altura, que o entendimento da SEDUC-AL sobre o que é o EH restringe-se ao seguinte conceito: “o ensino híbrido compreende o desenvolvimento de atividades pedagógicas realizadas de forma presencial e não presencial, para os estudantes de uma mesma turma” (Alagoas, 2021a, p. 15).

A princípio, essa escolha da SEDUC-AL parece ter sido facilitada muito mais pelo fato de que as suas escolas já estavam trabalhando com o ensino on-line por meio da plataforma do *Google Sala de Aula* do que por uma compreensão mais abrangente acerca da metodologia de EH. Afinal, do ponto em que as comunidades escolares da REEAL estavam desde o início da pandemia da Covid-19, o próximo passo que precisava ser dado para efetivar a abordagem híbrida de SAI era tão somente reestruturar o ensino on-line de tal forma que ele fosse dedicado à compreensão dos conteúdos e os encontros presenciais, que voltaram a acontecer nas escolas estaduais, por sua vez, passassem a focar seus objetivos na resolução de problemas e na realização de atividades práticas. Contudo, a opção da SEDUC-

²⁵ A íntegra das portarias que estabeleceram o ensino híbrido como modelo organizacional da REEAL nos anos letivo de 2021 e 2022 podem ser consultadas nos anexos “D” e “E” desta tese.

AL foi o de estabelecer um EH baseado em revezamento de estudantes, os quais passaram a frequentar a escola semana sim, semana não (Alagoas, 2021b).

Os professores participantes da pesquisa levantam, de fato, elementos que não estão presentes na definição de EH proposta pela SEDUC-AL. Nesse sentido, destacamos que as falas transcritas acima lançam luz para desafios que os professores da REEAL enfrentaram durante o período pandêmico para efetivar as propostas educacionais lançadas pela SEDUC-AL mesmo sem terem acesso, inicialmente, a recursos financeiros para comprar equipamentos e manter planos de conexão com a internet nem a formação adequada, o que exigiu que eles “se virassem”, nas palavras de PP14.

A definição de EH proposta pela SEDUC-AL (Alagoas, 2021a e 2022) apresenta apenas dois elementos referentes às atividades pedagógicas acontecendo de forma presencial ou de modo não presencial. Aqui, gostaríamos de demarcar que essa definição não dá conta do que também pensamos sobre o EH e das diferentes estratégias que ele nos inspira, por exemplo, ao nos convidar a misturar espaços nas arquiteturas que planejamos para as nossas aulas. Estou falando, nesse ponto, das possibilidades pedagógicas que o EH nos abre desde a sua abordagem de rotação, por exemplo, com parte da aula ocorrendo no pátio da escola, outra no laboratório de informática, concluindo os trabalhos entre a biblioteca da escola e a sala de aula. Isso é algo que nos chama atenção na definição de EH proposta pela SEDUC-AL: ela não é nada operacional, não apresenta nenhuma pista efetiva de “como” realizar práticas de EH.

E pensar justamente nos usos dos diferentes espaços que a própria escola possui é uma possibilidade para se efetivar práticas de EH sem tantas tecnologias assim, como bem nos sugere PP9 (“o ensino híbrido, muitas vezes, não é, não prescinde das tecnologias”). Além desse aspecto, é oportuna a fala de PP13 que, mesmo de acordo com a definição de EH da SEDUC-AL, chama atenção para o desafio da avaliação, que é algo problemático, em especial se considerarmos a dificuldade de verificar as aprendizagens construídas durante o período pandêmico com os instrumentos de avaliação exclusivamente on-line.

A pergunta a se fazer é: o que de fato significam os resultados das avaliações realizadas de forma on-line? Elas representam reflexos nítidos da realidade em relação ao que de fato os estudantes aprenderam? Portanto, pensar o EH não é só

planejar atividades educacionais de modo presencial e não presencial, requer muito mais, inclusive, rever a noção de que EH só se efetiva com TD, tendo em vista as possibilidades de usos combinados de diferentes espaços da própria escola para tanto.

Como podemos observar, os próprios professores participantes da pesquisa chamaram atenção para o fato de que o EH é pouco conhecido e muito incompreendido. Para alguns, inclusive, trata-se de uma metodologia que não deveria ser adotada de forma compulsória antes que existam condições mínimas para a sua implementação (PP1 e PP6). De todo modo, compreende-se que, em um contexto em que o EH ainda é relativamente novo e em constante evolução, alguns professores e as próprias secretarias de Educação possam ter uma visão limitada do conceito. A falta de formação continuada adequada, o acesso limitado a recursos e a falta de clareza na definição do EH são alguns fatores que emergem de parte dos dados reunidos nesta pesquisa (Figura 16), os quais podem ter contribuído para o entendimento superficial do que seria a metodologia de EH durante os anos letivos de 2021 e 2022 em que foi adotada nas escolas estaduais alagoanas (Alagoas, 2021a e 2022).

Figura 16. Percepção dos/as professores/as participantes da pesquisa acerca de ofertas de formações sobre EH antes de sua adoção na REEAL, bem como sobre o nível de segurança pessoal para atuar no ensino de Ciências da Natureza em contextos híbridos.

Gráfico A - Você recebeu alguma formação sobre EH antes da sua adoção pela REEAL?

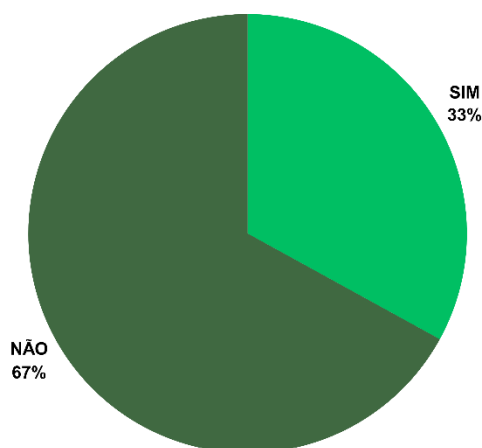


Gráfico B - Na formação, foram trabalhadas discussões específicas sobre o ensino de temáticas de Ciências da Natureza em contextos híbridos?

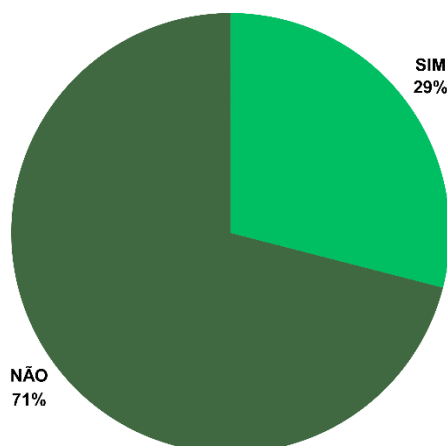
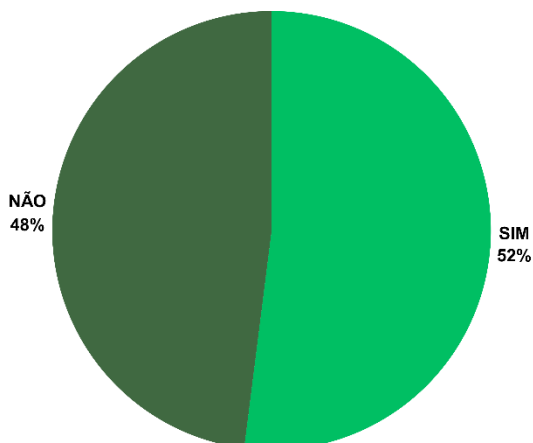


Gráfico C - Você se sente preparado para atuar no ensino de Ciências da Natureza em contextos híbridos mesmo se ter recebido formação para tanto?



Fonte: elaborado pelo autor com base em dados coletados em pesquisa de campo (2022).

Como é possível constatar nos gráficos da Figura 16, a maioria dos professores participantes da pesquisa (67%) declaram não ter recebido qualquer tipo de formação sobre EH antes dessa metodologia ter sido adotada na REEAL (Figura 16, Gráfico A) e mesmo entre os 33% que afirmam ter recebido alguma formação sobre a temática, 71% afirmam que aspectos ligados ao ensino de Ciências da Natureza não foram tratados nestas formações (Figura 16, Gráfico B). Não é de estranhar, portanto, que quase metade dos/as professores/as assumam não se sentirem preparados para atuar no EH ensinando Ciências da Natureza sem formação específica para tanto (Figura 16, Gráfico C).

Mas não foi apenas falta de formação apropriada e carência de recursos materiais que afligiram os/as professores/as da REEAL na experiência de ensino com TD que tiveram no cenário pandêmico. Diante de diretrizes vagas constantemente reformuladas, os esforços para planejamento de aulas, bem como para a produção de materiais tiveram que ser multiplicados repentinamente (PP18). E pior, o fruto desse trabalho acabou não chegando a quem devia, porque a maioria dos estudantes da REEAL não tinha condições materiais de se conectarem às atividades on-line desenvolvidas por suas escolas. Esse diagnóstico está presente nas falas dos professores (ver nas páginas 99-101 desta tese), que delineiam a experiência de EH na REEAL como algo *sui generis* e descontinuado.

Ainda de acordo com os relatos dos professores, o que se fazia nas aulas presenciais, na escola, não dialogava de maneira alguma com o que os estudantes realizavam na semana que passavam em casa, inclusive, sem nenhum tipo de supervisão pedagógica. Essa característica de falta de complementaridade e integração entre os diferentes tempos e espaços da experiência educacional vivenciada na REAAL no final do ano letivo vai fortemente de encontro às definições do que é o EH (Horn; Staker, 2015), impedindo-nos de nomear tais vivências como tal. Conforme o relato dos professores, o que se verificou ao longo desse período foram constantes rupturas: o que se fazia uma semana na escola não tinha nada a ver com o que se fazia sem acompanhamento em casa.

Entre os professores houve também aqueles que destacaram a centralidade do protagonismo dos estudantes no EH como condição fundamental para que essa metodologia proporcione trocas de informações e experiências que ajudem a desenvolver competências e habilidades (PP7, PP8, PP13, PP14, PP15, PP17 e

PP18). É consenso na literatura sobre EH que o protagonismo estudantil desempenha um papel fundamental no contexto dessa metodologia, pois com a combinação de diferentes estratégias que o EH mobiliza, os estudantes têm mais oportunidades de assumir um papel ativo em sua própria aprendizagem. Esse protagonismo estimula a autonomia, a responsabilidade e a participação ativa dos estudantes no processo educacional. Ao terem a liberdade de explorar conteúdos, colaborar com colegas e tomar decisões sobre seu próprio ritmo e estilo de aprendizagem, espera-se que os estudantes se tornem mais engajados e motivados, desenvolvendo habilidades essenciais para a vida além da escola.

Entre os estudantes, a maioria definiu EH como sendo uma mistura entre ensino on-line e ensino presencial (PE1, PE2, PE5, PE7, PE8, PE12 e PE15). Outra parte dos estudantes definiu o que seria EH a partir do que vivenciaram na retomada de aulas presenciais na REEAL, no final de 2021, como tendo sido uma experiência cansativa, exaustiva, emergencial e com pouco aprendizado (PE3, PE9, PE10 e PE14).

O conjunto de palavras/expressões evocadas por sujeitos de diferentes segmentos de comunidades escolares participantes da pesquisa, bem como as frequências com que certos termos aparecem em suas respostas pode ser verificado no Quadro 4.

Quadro 4. Lista das palavras/expressões evocadas pelos participantes da pesquisa quando mencionados os termos indutores “ensino híbrido”.

Palavras/expressões evocadas por professores da REEAL (Frequência de ocorrência)		
Presencial e on-line (10)	Ambientes físicos diversos (1)	Requer maior divulgação (1)
Protagonismo estudantil (5)	Flexibilidade (1)	Requer foco, agilidade e competência (1)
Diversidade de formas de abordagem do conteúdo (4)	Fundamental nos dias de hoje (1)	Uso de recursos tecnológicos (1)
Extensão da sala de aula (3)	Precisa ser melhorado (1)	Útil (1)
Troca de informações entre professor e estudante (2)	Requer acesso à internet (1)	
Palavras/expressões evocadas por estudantes da REEAL (Frequência de ocorrência)		
Presencial e on-line (8)	Pouco aprendizado (2)	Não sabe (1)
Cansativo, exaustivo (2)	Ensino on-line (1)	Uma semana na escola e outra em casa (1)
Ensino de emergência (2)	Já ouviu falar, mas não compreende o que é (1)	
Palavras/expressões evocadas por responsáveis por estudantes da REEAL (Frequência de ocorrência)		
Não sei o que é (12)	Não faço ideia do que é (4)	Já ouvi falar (2)
Não lembro bem (2)	Um tipo de aprendizagem (1)	

Fonte: elaborado pelo autor com base em dados coletados em pesquisa de campo (2022).

A falta de conhecimento dos responsáveis pelos estudantes sobre o EH, conforme evidenciado pelo Quadro 4, pode ter impactos negativos na educação dos estudantes, pois eles podem não estar plenamente cientes das oportunidades e dos recursos disponíveis por meio do EH, afetando, ainda, sua capacidade de apoiar seus filhos em atividades educacionais mediadas por TD. Além disso, a falta de compreensão sobre o modelo híbrido pode ter gerado mal-entendidos e resistência por parte dos familiares dos estudantes, dificultando a implementação efetiva desse modelo educacional.

Para contornar essa questão, pensamos ser fundamental o empenho dos profissionais da educação para melhorar a comunicação com a comunidade escolar como um todo acerca dos processos levados a cabo na escolar. Isso pode incluir a realização de reuniões informativas, a disponibilização de materiais educativos claros e acessíveis, e a criação de canais de comunicação abertos para responder às dúvidas e preocupações sujeitos envolvidos nos processos educacionais da escola.

É necessário também envolver os familiares dos estudantes no processo de tomada de decisões educacionais, para que se sintam parte ativa da comunidade escolar.

Além disso, é pertinente que os professores sejam encorajados a explorar e entender as diversas possibilidades do EH, pois como vimos nas respostas dos participantes desta pesquisa oriundos desse segmento escolar existe uma compreensão limitada de que o EH restringe-se à mistura entre atividades presenciais e on-line. Quando, na realidade, existem diferentes modelos de EH, como a rotação por estações, a rotação por tempo, a rotação flexível, a SAI, entre outros; cada modelo com suas próprias características e estratégias específicas para promover uma aprendizagem mais eficaz e engajadora (Horn; Staker, 2015).

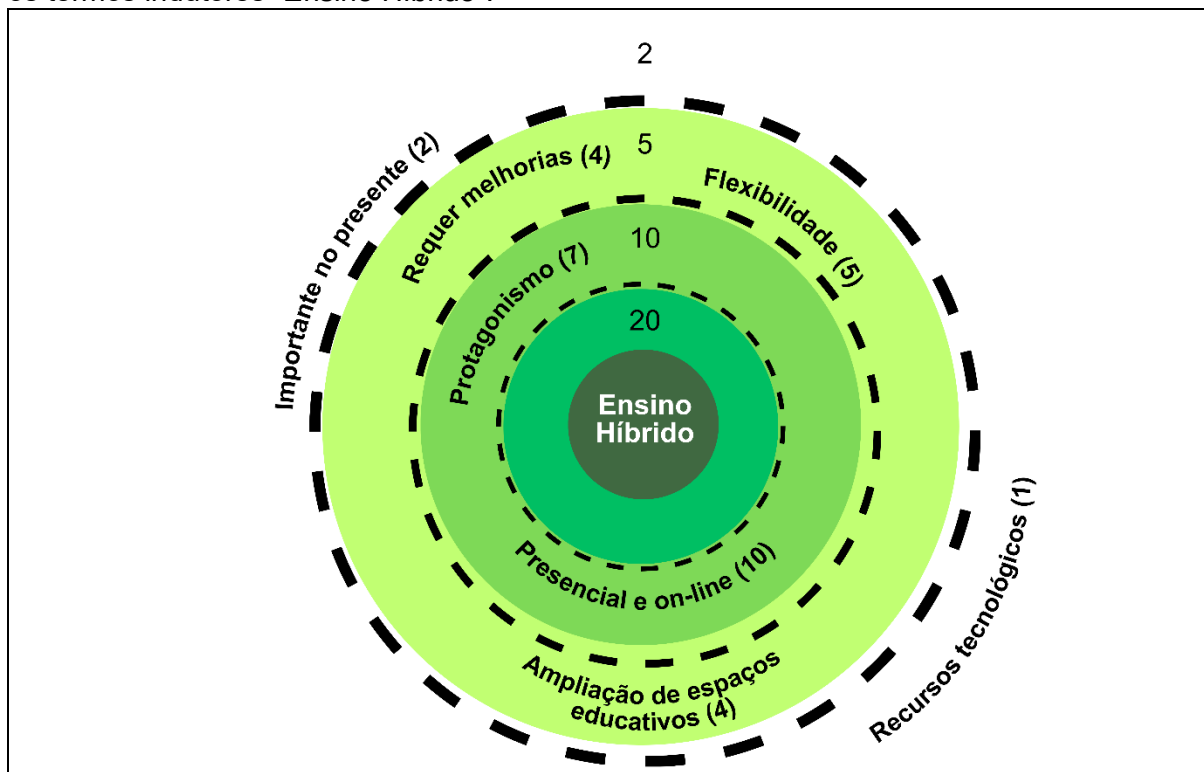
Nesse sentido, tomando os dados apresentados no Quadro 4 como referência, procedemos à condensação das palavras/expressões evocadas pelos professores acerca do EH, o que nos permitiu produzir as seguintes de constelações de atributos (frequências de ocorrência): Presencial e on-line (10) [presencial e on-line (10)]; Protagonismo estudantil (7) [protagonismo estudantil (5) e troca de informações entre professor e estudante (2)]; Flexibilidade (5) [diversidade de formas de abordagem do conteúdo (4) e flexibilidade (1)]; Ampliação de espaços educacionais (4) [extensão da sala de aula (3) e ambientes físicos diversos (1)]; Requer melhorias e planejamento (4) [requer maior divulgação (1), requer acesso à internet (1), requer maior divulgação (1) e precisa ser melhorado (1)]; Importante no presente (2) [fundamental nos dias de hoje (1) e útil (1)] e Recursos tecnológicos (1) [uso de recursos tecnológicos (1)].

A condensação das palavras/expressões evocadas pelos estudantes acerca do EH deu origem às seguintes de constelações de atributos (frequências de ocorrência): Presencial e on-line (8) [Presencial e on-line (8)]; Cansativo (2) [Cansativo, exaustivo (2)]; Emergencial (2) [Ensino de emergência (2)]; Pouco aprendido (2) [Pouco aprendido (2)]; Ensino on-line (1) [ensino on-line (1)]; Não sabe (2) [Já ouviu falar, mas não compreende o que é (1) e não sabe (1)]; Uma semana na escola e outra em casa (1) [Uma semana na escola e outra em casa (1)].

A condensação das palavras/expressões evocadas pelos responsáveis por estudantes acerca do EH levou à construção das seguintes de constelações de atributos (frequências de ocorrência): Desconhecimento (16) [12 não sei (12) e não faço ideia (4)]; Vaga lembrança (4) [já ouvi falar (2) e não lembro (2)] e Tipo de aprendizagem (1) [tipo de aprendizagem (1)]. O agrupamento espacial dessas

constelações de atributos na forma de alvos (Figuras 17, 18 e 19) permitiu-nos destacar novos elementos relacionados com as diferentes percepções dos sujeitos da pesquisa acerca do EH que passo a discutir na sequência do texto.

Figura 17. Alvo de constelações de atributos citados por professores quando mencionados os termos indutores “Ensino Híbrido”.



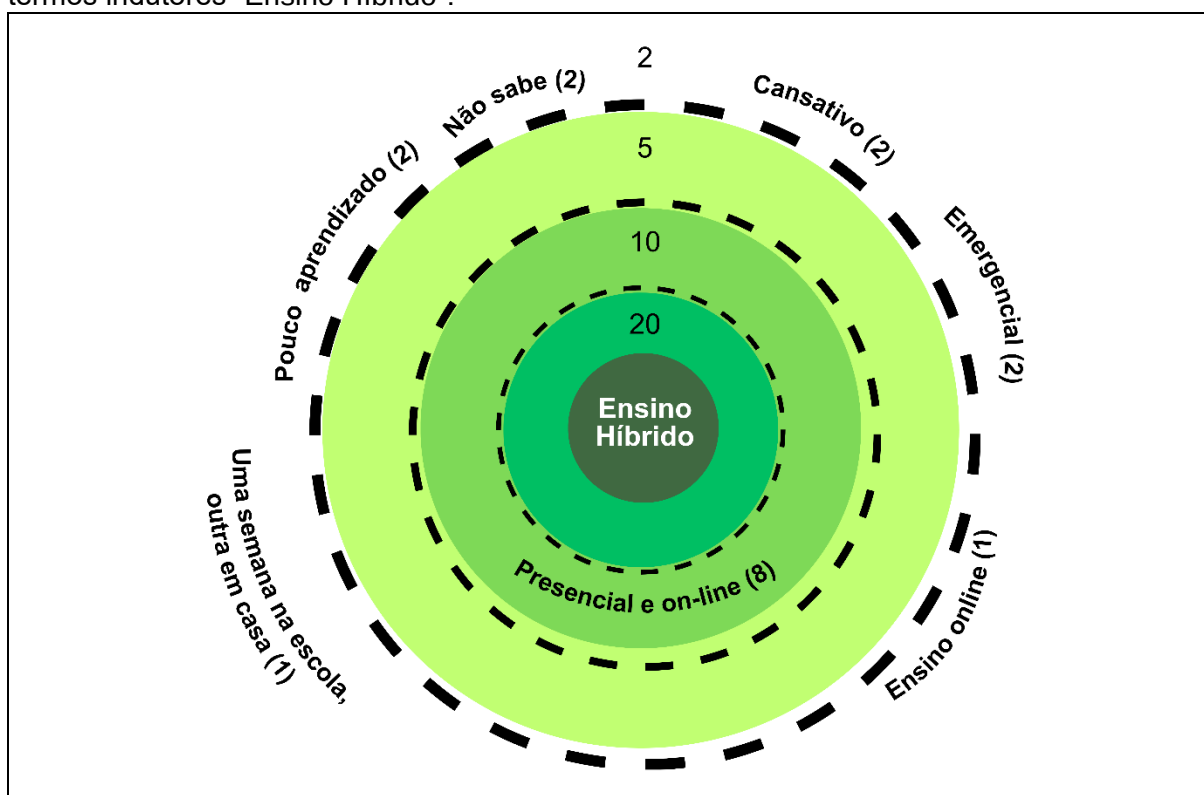
Fonte: elaborado pelo autor com base em dados coletados em pesquisa de campo (2023).

De acordo com uma análise da Figura 17, podemos afirmar que a maioria das expressões evocadas pelos professores participantes da pesquisa relaciona-se com a compreensão do EH como sendo uma combinação entre o ensino presencial e on-line no qual o protagonismo dos estudantes é considerado um aspecto relevante. Porém, a necessidade de melhorias na metodologia de EH mencionada por alguns professores pode estar relacionada a fatores como a falta de recursos tecnológicos, a falta de formação sobre essa metodologia para os professores mesmo a dificuldade de planejamento e organização de atividades com a perspectiva de hibridação.

Curiosamente, o fato de o termo "recursos tecnológicos" ter sido o menos citado nos depoimentos dos professores pode indicar que essa não é a principal preocupação dos profissionais que trabalham com EH ou pensam em adotar a metodologia em suas práticas docentes. Contudo, isso não significa que as escolas

públicas em que esses professores atuam resolveram a questão de acesso a recursos tecnológicos adequados para a implementação de abordagens educacionais híbridas sem maiores contratempos. Pelo contrário, relatos de professores (PP9, PP13, PP14, PP16 e PP20) analisados na próxima seção desta tese dão conta de dificuldades de infraestrutura em algumas escolas da REEAL. Dessa forma, entendo que é possível compreender esse dado como um indicativo de que a maioria dos professores não atribui a importância devida ao processo de curadoria de recursos, tecnológicos ou não, como prática necessária ao planejamento de atividades educacionais híbridas (Ota; Dias-Trindade, 2021). Na Figura 18, abaixo, podemos consultar o alvo de constelação de atributos mencionados, nesse caso, por estudantes, quando solicitados a pensar sobre o EH.

Figura 18. Alvo de constelações de atributos citados por estudantes quando mencionados os termos indutores “Ensino Híbrido”.

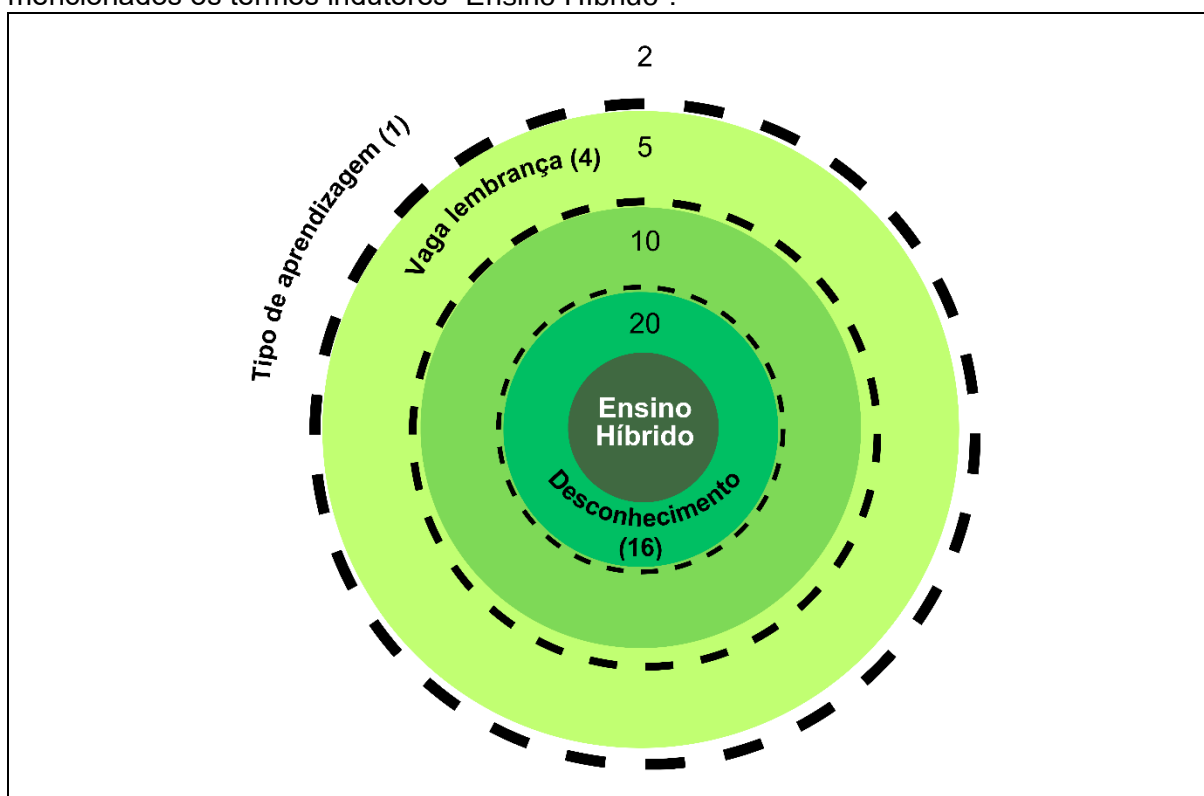


Fonte: elaborado pelo autor com base em dados coletados em pesquisa de campo (2023).

A análise do alvo das constelações de atributos citadas pelos estudantes participantes da pesquisa sobre o EH (Figura 18) revela que esse segmento apresentou uma visão semelhante à percepção dos participantes professores, com destaque para os termos “presencial” e “on-line”. No entanto, acerca do EH, os

estudantes mencionam, ainda, expressões que podem ser reunidas em termos como “pouco aprendido”, “cansativo” e “emergencial”. Com efeito, esses estudantes tiveram contato com a metodologia de EH principalmente no contexto da emergência sanitária que a pandemia de Covid-19 representou. Nesse cenário, a adoção do EH apresentou vantagens e desvantagens, tanto para estudantes quanto para professores. No caso dos estudantes participantes desta pesquisa há reclamações de que houve falta de aprendizado nesse período, o que pode estar relacionado com diversos fatores, dentre os quais eu destacaria a dificuldade de os estudantes manterem a concentração nas aulas on-line, a falta de interação com os colegas e o professor nas atividades assíncronas, e a dificuldade de acompanhar o ritmo das aulas. Além disso, alguns estudantes relataram que se sentiram mais cansados e sobrecarregados com a metodologia híbrida que, na REEAL, envolveu um rodízio entre atividades realizadas na escola e atividades realizadas em casa (Soares, 2021), geralmente, desconectadas, o que pode explicar a sensação de sobrecarga durante essa experiência de EH.

Figura 19. Alvo de constelações de atributos citado por familiares de estudantes quando mencionados os termos indutores “Ensino Híbrido”.



Fonte: elaborado pelo autor com base em dados coletados em pesquisa de campo (2023).

Dos desconhecimentos, esquecimentos e entendimentos acerca do EH expressos pelos participantes da pesquisa podemos concluir que circula nas comunidades escolares estudadas uma compreensão um tanto quanto superficial de que o EH envolve a simples combinação entre práticas presenciais e on-line ou mesmo uma total ignorância a respeito da metodologia (Figura 19). Aqui, não posso deixar de mencionar que tal compreensão é bastante similar à definição de EH adotada pela REEAL (Alagoas, 2022 e 2021a). É fato que alguns professores citaram o papel de centralidade dos estudantes no EH (PP7, PP8, PP13, PP14, PP15, PP17 e PP18), assim como destacado na literatura (Bacich *et al.*, 2015, Horn; Staker, 2015 e Moran, 2015); contudo, nenhum sujeito da pesquisa destacou o aspecto de integração entre as próprias práticas de ensino no EH (Horn; Staker, 2015) nem a necessidade de integração destas com a realidade social (Bacich *et al.*, 2015).

A integração entre as atividades on-line e presenciais no EH é necessária para promover uma experiência educacional completa e significativa (Horn; Staker, 2015). Ao combinar diferentes tempos e espaços em seus processos pedagógicos, os estudantes têm a oportunidade de aproveitar os benefícios no EH da interação social e da dinâmica de sala de aula, juntamente com as vantagens oferecidas pelos recursos digitais. A integração efetiva das atividades on-line e presenciais permite que os estudantes experimentem uma abordagem mais flexível e personalizada para a aprendizagem.

De um lado, as atividades presenciais podem ser aproveitadas para promover interações sociais, discussões em grupo, experimentos práticos e atividades colaborativas que desenvolvam habilidades de comunicação, pensamento crítico e resolução de problemas. Do outro lado, as atividades on-line podem ser utilizadas para fornecer conteúdo complementar, recursos multimídia, atividades interativas, *feedback* imediato e oportunidades de autoavaliação. Os estudantes podem acessar materiais de estudo, pesquisas, vídeos explicativos e realizar tarefas individuais que se adequem ao seu ritmo e estilo de aprendizagem. Contudo, não foi exatamente essa a experiência de EH vivenciada na REEAL:

PP9: (...) se a escola puder oferecer internet e espaços adequados, ok, mas o que a gente viu, na verdade, foi o seguinte: o aluno vai passar uma semana sem apoio do professor. E, enfim, eu acabei até me dispondo a entrar em

contato com o aluno para apoiar ele durante a semana de estudos em casa. Foi uma loucura porque eu não recebia por esse trabalho. (...) Para ter uma consolidação da aprendizagem, então a gente não tem como falar em uma sala de aula invertida, porque ela tem que ser muito mais ampla. Ela pode até prescindir de tecnologias avançadas, né? Pode ser feita só no papel. Mas ela precisa né ter um acompanhamento, ela precisa ter aula todos os dias para que a sala de aula invertida dê certo, para que o professor possa acompanhar.

PP14: Realmente, é isso que PP9 falou aí. Nós ficamos, eu me senti assim, num barco sem direção no momento que saiu essas diretrizes, essas normas do estado, vocês façam a sala de aula invertida. Rotação? Nunca foi dada nenhuma formação na rede, nunca se foi dado condições. Como se foi falado aqui? Não é? Para dar até um exemplo, não é? Eu tenho um aluno que, por curiosidade, ele não se fazia presente nas aulas on-line. Ele não aparecia na aula on-line pela manhã ou pela tarde e ele era um aluno que sempre estava participando nas atividades de sala de aula. Quando teve uma aula presencial e ele apareceu, mas não aparecia nas aulas on-line, eu perguntei por qual motivo? E aí ele falou “professor, porque na minha casa não tem internet. Aí disse assim: mas você não mandava as atividades on-line? “Ah, professor, porque é o seguinte, você percebeu os horários que eu mandei as atividades? Sempre à noite, 2 e meia da madrugada em diante?” E por que você só mandava a noite às suas atividades? “Então, professor, porque era quando o meu vizinho ligava a internet dele, quando ele chegava do trabalho, eu pegava a internet dele”. Então como é que você vai fazer um negócio desse com um aluno com esse tipo de limitação, entendeu? Eu sou um cara assim, né? Eu gosto das coisas certas, mas assim, quantas coisas estão erradas e o que estão erradas? Não é assim que se faz. Então, nessas normas que o estado passou sobre o ensino híbrido, sobre o formato, eu nunca falei nada. Nunca fazendo nada pelos professores e pelos alunos para isso funcionar. Eu achei isso de uma forma muito cruel em relação a um processo de ensino. Aprendizado em relação aos alunos, não é? Foi algo muito cruel para eles, né? O que vem adiante aí com esses meninos? Terminando o ensino médio agora nesse período de pandemia. Eu vejo que eles vão ter que correr muito atrás do prejuízo, né? Um prejuízo muito grande de aprendizagem.

Ou seja, é essencial para que o EH seja uma experiência inclusiva e efetiva que sejam consideradas as realidades socioculturais e econômicas dos estudantes ao planejar as atividades híbridas e garantir que as atividades estejam alinhadas com suas experiências, conhecimentos prévios e possibilidade materiais de participarem desses processos. Isso envolve selecionar materiais relevantes, diversificados e acessíveis (Ota; Dias-Trindade, 2021), incluir exemplos e estudos de caso que sejam culturalmente significativos e promover uma cultura de respeito às diferenças, com inclusão e respeito à diferença no ambiente escolar (hooks, 2017, Moreira, 2002). A integração adequada entre atividades on-line, presenciais e a realidade sociocultural dos estudantes no EH não só enriquece o processo de aprendizagem, mas também contribui para a promoção da equidade educacional (Fernandes; Mercado, 2022). Ela permite que os estudantes se sintam conectados, engajados e valorizados em seu

ambiente de ensino, favorecendo um aprendizado contextualizado e uma melhor aplicação dos conhecimentos adquiridos em suas próprias vidas.

No contexto da REEAL, no final do ano letivo de 2021, quando houve uma experiência nomeada de EH, não foi possível identificar esse tipo de integração entre as atividades propostas em sala de aula e as atividades endereçadas para outros tempos e espaços para além da escola. O que se verificou, de fato, como alguns estudantes participantes da pesquisa mencionaram em suas respostas foi a experiência de ficar uma semana em casa e outra frequentando a escola, sem que as atividades desenvolvidas nesses espaços tivessem algum tipo de continuidade e/ou integração. De acordo com a SEDUC-AL, a proposta seria uma espécie de SAI, entendimento este contestado por professores/as participantes da pesquisa:

PP18: (...) Essa definição do estado aí de sala de aula invertida que a gente teria realizado é uma coisa totalmente fora da realidade, né? Os colegas falaram tudo, né? Um modelo que o estado acho que imaginou em sonho, né? O que era a aula. A sala de aula invertida é mais só em sonho, né? Porque na prática, só quem sabe somos nós, né? Que estamos ali. Os colegas definiram muito bem.

PP9: No meu TCC eu refleti justamente sobre sala de aula invertida, né? Como eu tinha falado, eu trabalhei com ensino híbrido, tive que trabalhar, não é? Essa questão da sala de aula invertida e assim não daria nem para tentar sala de aula invertida naquele período pandêmico porque a ideia de sala de aula invertida é justamente um melhor aproveitamento dos espaços da sala de aula, né? Dos tempos e espaços escolares, então, ao invés do estudante ficar apenas ouvindo uma aula teórica super maçante sobre um tema, ele vai fazer essa parte de leitura. De apropriação conceitual sozinho, mas com o apoio do professor, e é por isso que a sala de aula deve ter o apoio do professor o tempo todo, podendo ser feita inclusive na própria escola.

Consequentemente, resultado desse tipo de desconexão entre teoria e prática, foi possível identificar em respostas de estudantes da REAAL que participaram desta pesquisa quando questionados em relação à experiência que tiveram com o EH:

PE2: Estudo híbrido é um estudo virtual, uma semana na escola e outra estudando de forma on-line.

PE3: Um pouco cansativo mais.

PE9: Muito exaustivo.

PE10: Foi um ensino de emergência e de pouco aprendizado.

PE14: O ensino foi dificultado porque não aprendi quase nada estudando uma semana sim e outra não, pois mesmo tentando entender as aulas foi difícil.

Para uma parte dos estudantes ouvidos, portanto, a experiência de EH que tiveram no âmbito da REEAL configurou-se como uma realidade de poucas oportunidades de aprendizagem e até mesmo alguma exaustão. Com efeito, há várias razões pelas quais alguns estudantes de escolas públicas podem achar o EH cansativo. Em primeiro lugar, o EH exige uma maior autodisciplina e organização por parte dos estudantes. Eles precisam gerenciar seu próprio tempo e acompanhar as atividades tanto presenciais quanto on-line. Para alguns estudantes, essa responsabilidade adicional pode ser desafiadora, especialmente se não tiverem o suporte adequado em casa ou se tiverem dificuldades em estabelecer uma rotina de estudos (PE3 e PE9).

De fato, a experiência de EH na REAAL se deu com estudantes passando vários dias em casa sem qualquer suporte para a realização dos seus estudos, pois a SEDUC-AL adotou uma proposta de EH com revezamento de estudantes nas escolas, com uma parte frequentando as aulas presenciais e outra parte ficando em casa (Alagoas, 2021b). Essa proposta representou prejuízos aos processos de aprendizagem desses estudantes devido às descontinuidades do processo conforme relato dos próprios estudantes (PE10 e PE14) que ao retornarem do período de isolamento físico identificaram muitas dificuldades de compreensão de conteúdos básico. O relato de PP18 corrobora esse aspecto:

PP18: Então pegando um gancho aí na fala sobre os estudantes, é óbvio que os estudantes de escolas públicas ficaram aquém, né? Dos alunos da escola particular, que tinham todos os recursos, todo um aparato que os nossos alunos da rede, meu Deus, estão longe de ter. Você retorna [para a sala de aula], você tem entorno de 20 alunos talvez. Eu não falo do ensino fundamental, eu falo pelos colegas que afirmam que de 30 a 40 alunos somente 20 consegue escrever no sexto ano e fazer contas na Matemática. Ficaram ao léu. Eu, particularmente, dirigindo meu carro, vi um aluno da escola que eu trabalho limpando carro nos semáforos durante a pandemia, né? Quando podia estar em casa com seu tablet, recebendo alguma informação, a gente sabe que com nossas coisas, foi uma experiência capenga, imaginem sem! Mas como a gente tinha um recurso, ok. O aluno da escola particular comparado com o da pública, ele cresceu bem mais durante essa pandemia com relação ao aluno da escola pública, que além de não ter o recurso, precisou trabalhar para sobreviver porque não tinha merenda. E se a gente for ficar nessa discussão, a gente passa aqui a tarde inteira falando do social.

Considerando tal cenário, Silva (2017) sustenta que um dos principais obstáculos para uma implementação adequada do EH em estabelecimentos de ensino públicos no Brasil é a disparidade social significativa em nosso país. No contexto

educativo, essa realidade acaba se traduzido em índices deficitários de aprendizagem como os relatados por PP9 e PP18, o que se torna ainda mais evidente nas escolas públicas. São discrepâncias existentes entre os próprios estudantes das escolas públicas que se acentuam quando comparada com a realidade estudantes de escolas particulares (PP9 e PP18). A dimensão socioeconômica, portanto, necessita ser levada em conta quando pensamos em incorporar às práticas pedagógicas propostas como o EH, pois somente assim poderemos evitar que a adoção de TD acentue as desigualdades existentes ao invés de contribuir com a sua mitigação.

A transição entre aulas presenciais e atividades on-line pode ser cansativa para alguns estudantes. A mudança de ambiente, de interação com colegas e de dinâmica de ensino pode exigir uma adaptação constante, o que pode gerar cansaço mental. Os estudantes podem sentir falta da interação social completa e do ambiente de sala de aula tradicional, o que pode afetar sua motivação e engajamento no EH (PE3 e PE9). Outro fator que pode contribuir para o cansaço alegado por alguns estudantes é o uso excessivo de dispositivos eletrônicos durante as atividades on-line, pois a exposição prolongada às telas pode causar fadiga visual e mental, afetando o bem-estar dos estudantes. Além disso, a falta de interação face a face com os professores e colegas pode diminuir a motivação e o senso de comunidade, tornando o EH mais desgastante para alguns estudantes.

Diante das incompreensões acerca dos processos educacionais que o EH propõe e das vivências que os estudantes da REAAL efetivamente que se distanciam bastante das definições clássicas de EH, é compreensível que alguns estudantes avaliem que aprenderam menos com essa metodologia, pois essa modalidade de ensino apresenta desafios específicos. Alguns estudantes podem enfrentar dificuldades em se engajar plenamente nas atividades on-line e em aproveitar ao máximo os recursos digitais disponíveis. Além disso, o EH pode exigir uma maior autodisciplina e autonomia por parte dos estudantes. Nem todos os estudantes têm as habilidades necessárias para se organizar e gerenciar seu próprio aprendizado de forma eficaz. A falta de supervisão direta dos professores durante as atividades on-line que, no caso da REEAL, aconteceram no ambiente de casa sem nenhum controle por parte da escola, também pode levar a uma menor clareza sobre as expectativas de aprendizagem e a falta de orientação individualizada.

Outro aspecto relevante é que nem todos os estudantes têm acesso igualitário

a dispositivos eletrônicos confiáveis e a uma conexão estável com a internet e no cenário socioeconômico do estado de Alagoas esse aspecto é ainda mais evidente, o que limitou a participação plena nas atividades on-line de boa parte dos estudantes da REEAL no período pandêmico, por exemplo, afetando negativamente o desempenho e o aprendizado desses estudantes. Um caso representativo dessa realidade socioeconômica foi descrito por PP14 em um dos grupos focais da pesquisa:

PP14: Eu falei, né? O caso de um aluno ótimo, que só conseguia mandar as atividades atrasadas. Depois a gente reprova, tem que procurar saber. Ele só conseguia acessar quando o vizinho chegava do trabalho 10 horas da noite. Aí o vizinho ligava a internet, ele pegava a internet do vizinho era aí quando ele conseguia enviar as atividades. A gente tem esse problema e dou os parabéns a você pela dedicação de fornecer os dados móveis para os alunos poderem estudar, utilizar no momento que não tem na escola.

Por isso é fulcral conhecer e aplicar os diferentes modelos de EH, adaptando-os às práticas pedagógicas que desenvolvemos de acordo com as necessidades e características dos nossos estudantes, aproveitando ao máximo os recursos digitais e presenciais disponíveis. Promover a troca de experiências e o compartilhamento de boas práticas entre os professores pode ser uma estratégia eficaz para ampliar o entendimento do EH e enriquecer a prática docente. Ao criar espaços de colaboração e reflexão, os professores podem aprender uns com os outros, compartilhar ideias e explorar novas maneiras de implementar o EH em suas salas de aula.

Defendo, dessa forma, a necessidade de superarmos a visão limitada do EH como uma simples mistura entre aulas presenciais e on-line, o que acaba sendo encontrado frequentemente até mesmo na literatura especializada. Os professores, podem ser incentivados a explorar os diferentes modelos e possibilidades do EH em formações continuadas e com a colaboração entre pares. Dessa forma, podem lançar mão do potencial desse modelo educacional para construção de espaços pedagógicos cada vez mais ricos em possibilidades de aprendizagem.

Com base nos dados apresentados e discutidos nesta seção, foi possível identificar que entre professores, estudantes e seus familiares da REEAL há um entendimento majoritário de que a incorporação de TD na Educação é benéfica para a aprendizagem, ainda que seja preciso ter cuidado para que tais recursos não acabem sendo fatores de distração nas aulas. Por outro lado, em se tratando do EH, foi igualmente possível identificar que os familiares dos estudantes desconhecem o

seu significado, enquanto estudantes e professores/as compartilham a compreensão superficial de que o EH é tão somente uma mistura entre práticas de ensino presenciais e on-line.

Dessa forma, compreendo ser oportuno estabelecer espaços de discussão sobre desafios e potencialidades das TD em geral, e do EH, em particular, junto com diferentes membros da comunidade escola. Em um diálogo aberto e inclusivo acredito ser viável a construção de entendimentos mais fundamentados e críticos acerca de práticas como as propostas pelo EH. Há vários temas que podem ser tomados como elementos geradores para esta reflexão coletiva, tais como a formação docente, a infraestrutura nas escolas, o acesso à internet e a inclusão digital. Além disso, seria possível refletir sobre como equilibrar o uso das TD com outras práticas pedagógicas, buscando uma abordagem integrada que valorize a interação humana, a criatividade e o pensamento crítico.

No EH, os estudantes necessitam ter acesso a uma ampla variedade de recursos, inclusive digitais, que lhes dê suporte na construção do conhecimento. EH não significa simplesmente ficar alternando entre aulas na escola e períodos com atividades em casa sem nenhuma supervisão, como foi a experiência vivida na REEAL no final do ano letivo de 2021. Como tenho argumentado, com base na literatura da área e em depoimentos de professores, estudantes e seus familiares, somente por meio do protagonismo é que os estudantes poderão explorar diferentes fontes de informação, pesquisar tópicos de interesse e se aprofundar em temas específicos de seu interesse, que são possibilidades oferecidas pelo EH. Além disso, o EH tem potencial também para promover espaços de criação e compartilhamento de conteúdo produzidos pelos próprios estudantes, utilizando ferramentas digitais de maneira autônoma e transformadora. Esse engajamento ativo dos estudantes nos espaços de aprendizagem arquitetados no contexto do EH é o que pode proporcionar uma maior compreensão dos conteúdos, bem como o desenvolvimento de habilidades de pesquisa, pensamento crítico e resolução de problemas.

Nada mais distante disso do que o fato dos estudantes ficarem ausentes da escola sem nenhum tipo de supervisão pedagógica das atividades que realizam em suas casas. O exercício do protagonismo estudantil no EH contribui para o desenvolvimento de competências socioemocionais. Ao tomar decisões sobre sua própria aprendizagem, os estudantes aprendem a definir metas, gerenciar o tempo,

trabalhar em equipe e comunicar suas ideias de forma clara e eficaz. Essas competências certamente repercutirão em suas vidas pessoal e profissional, pois preparam os estudantes para enfrentar os desafios do mundo atual.

Reconhecer esses desafios e buscar soluções para mitigar o cansaço dos estudantes, oferecer apoio emocional e acadêmico, promover pausas regulares durante as atividades on-line, proporcionar momentos de interação social e envolver os estudantes na definição das estratégias de EH são alguns caminhos que podem ser trilhados no planejamento de iniciativas educacionais híbridas. A colaboração entre professores, famílias e estudantes pode tornar o EH uma realidade efetiva, capaz de promover vivências educacionais mais envolventes e menos cansativas.

Para enfrentar esses desafios, é fundamental fornecer suporte adequado aos estudantes no EH. Isso inclui formação para o uso das TD, orientação clara sobre as expectativas de aprendizagem, *feedback* individualizado e recursos complementares que atendam às diferentes necessidades dos estudantes. Além disso, a avaliação de alguns estudantes entrevistados de que se aprende menos no EH (ver página 114 desta tese) pode variar de acordo com a adaptabilidade e as circunstâncias individuais de cada estudante. De todo modo, esse dado nos indica que as escolas e os/as professores/as precisam continuar explorando estratégias eficazes para engajar os estudantes e promover uma aprendizagem significativa no contexto desafiador de ensinar e aprender nos dias de hoje.

Na próxima seção desta tese, detenho-me exatamente a pensar acerca dos desafios e possibilidades que o EH apresenta especificamente para a área de ensino de Ciências da Natureza. Os dados apresentados e analisados nessa seção da tese referem-se aos roteiros didáticos elaborados como trabalhos de conclusão de curso da formação docente oferecida no contexto da pesquisa. A proposta de análise que realizo a seguir vai ao encontro de experiências de professores que atuam em escolas estaduais da REAAL localizadas na cidade de Maceió, tendo em vista a necessária reflexão sobre como a incorporação de práticas como o EH pode ser efetivada no cenário concreto de escolas públicas.

5 REFLEXÕES SOBRE O ENSINO HÍBRIDO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA EM ESCOLAS PÚBLICAS ALAGOANAS

Diante da rápida evolução das TD e sua crescente incorporação no campo educacional (Graham, 2006, Coll; Monereo, 2010, Sibilia, 2012, entre outros), é conveniente que professores estejam preparados para explorar as oportunidades oferecidas por metodologias como o EH. Nesse sentido, ofereci no contexto desta pesquisa de doutorado em Educação o curso de formação "Ensino de Ciências da Natureza em contexto híbrido: possibilidades e desafios" que buscou investigar como o EH poderia ser experimentado no ensino de Ciências da Natureza tendo como perspectiva a realidade de escolas públicas alagoanas. Nesta seção, apresento em detalhes como esse curso se deu, bem como elaboro reflexões sobre desafios e possibilidades que as metodologias de EH apresentam para os componentes curriculares de Biologia, Física e Química levando em consideração propostas de roteiros didáticos produzidos pelos professores concluintes do curso, bem como as discussões realizadas entre os participantes dos grupos focais da pesquisa.

5.1 O curso e a pesquisa-formação

A pesquisa-formação que caracterizou a produção dos dados que compõem esta tese se deu na contextura de um curso de extensão intitulado "Ensino de Ciências da Natureza em contexto híbrido: possibilidades e desafios" cujos encontros síncronos e as atividades assíncronas foram organizados no período compreendido entre 24/09/2022 e 29/10/2022, conforme cronograma apresentado no Quadro 5. A iniciativa em questão foi viabilizada por meio de parceria com o MHN-UFAL, onde também trabalho, exercendo o cargo de biólogo.

Nesse ponto, permitam-me uma breve digressão, pois avalio que é preciso demarcar, aqui, que o planejamento inicial desta pesquisa previa oferecer esse curso em parceria com a própria SEDUC-AL, o que se mostrou inviável diante da impossibilidade de firmamento de convênio entre as partes. De fato, a SEDUC-AL não demonstrou interesse efetivo em promover a formação. Apesar de todos os esforços envidados nesse sentido, não recebi retorno conclusivo acerca da proposta de parceria que apresentei às duas Gerências Regionais de Ensino de Maceió (1ª e 13ª

GERE), bem como à Superintendência de Educação Básica (SUPED). Por outro lado, a proposta de formação foi bem recebida pela direção do MHN-UFAL e com seu apoio institucional foi possível oferecer um curso de extensão com carga horária total de 40 (quarenta) horas certificado pela Pró-Reitoria de Extensão (PROEX) da UFAL.

Ao longo desta pesquisa foi oferecida uma formação aos professores participantes com encontros on-line com a intenção de proporcionar mais flexibilidade, ampliando as possibilidades de troca de experiências entre professores de diferentes escolas.

Quadro 5. Cronograma do curso de extensão sobre EH oferecido no âmbito desta pesquisa em parceria com o MHN-UFAL.

Data ou Período	Atividades (carga horária)
24/09/2022	Encontro síncrono 1: EH e seus modelos (2h)
26 a 30/09/2022	Atividades assíncronas 1: Leituras, quiz e fórum de discussão (5h)
01/10/2022	Encontro síncrono 2: Ensino de Ciências com TD (2h)
03 a 07/10/2022	Atividades assíncronas 2: Pesquisa on-line, leituras e plano de aula (5h)
08/10/2022	Encontro síncrono 3: Roteiros didáticos para o Ensino de Ciências em salas de aula com ou sem paredes – Parte 1 (2h)
10 a 14/10/2022	Atividades assíncronas 3: Leituras e elaboração de roteiro didático (5h)
15/10/2022	Feriado – Dia dos Professores (não houve encontro síncrono)
17 a 21/10/2022	Atividades assíncronas 3: Leituras e elaboração de roteiro didático (5h)
22/10/2022	Encontro síncrono 4: Roteiros didáticos para o Ensino de Ciências em salas de aula com ou sem paredes – Parte 2 (2h)
24 a 28/10/2022	Atividades assíncronas 4: Leituras e aprimoramento dos roteiros didáticos (10h)
29/10/2022	Encontro síncrono 5: Socialização dos roteiros didáticos construídos e avaliação do curso (2h)

Fonte: o autor (2022).

Como pode ser observado no Quadro 5, os encontros da formação foram planejados a partir de temáticas centrais, enfocando a estratégia de produção de roteiros didáticos, considerando-se, também, a disponibilidade de horários dos participantes. A minha atuação como pesquisador nos encontros buscou encorajar as interações entre os participantes de modo a promover a constituição de grupos focais (Dias, 2000), sempre tendo em vista os objetivos da pesquisa, conforme pode ser verificado no roteiro de intervenções que planejei com antecedência para esses momentos (Apêndice E).

O referido curso teve como objetivo principal refletir e planejar junto com professores/as de Biologia, Física e Química da REEAL como integrar estratégias de EH em suas práticas pedagógicas, visando proporcionar um ensino de Ciências da

Natureza mais engajador, interativo e contextualizado para os estudantes. Além disso, buscou-se apresentar os fundamentos teóricos do EH e sua aplicação no contexto das Ciências da Natureza, explorando possibilidades oferecidas pelas TD, tais como plataformas on-line, simulações virtuais, vídeos interativos, aplicações para celulares e recursos multimídia.

Ao longo do curso, discutimos, ainda, estratégias de design instrucional e planejamento de aulas híbridas para pensarmos a integração adequada de atividades presenciais e on-line, bem como a ampliação das práticas de ensino de Biologia, Física e Química para além das paredes das salas de aula, de modo a considerarmos a escola toda como espaço privilegiado para as atividades de educação científica. Por fim, e não menos relevante, analisamos em todos os encontros com os/as professores/as participantes desta pesquisa-formação os desafios e as soluções mais exequíveis para a implementação do EH considerando-se as especificidades das escolas públicas estaduais alagoanas. O curso foi composto por encontros com momentos expositivos, debates, estudos de caso e atividades práticas, proporcionando aos participantes uma imersão nas possibilidades do EH (Figura 20).

Figura 20. Recursos e plataformas digitais apresentadas no decorrer do curso como possibilidades para o ensino de Ciências da Natureza em contexto híbrido.



Fonte: o autor (2023).

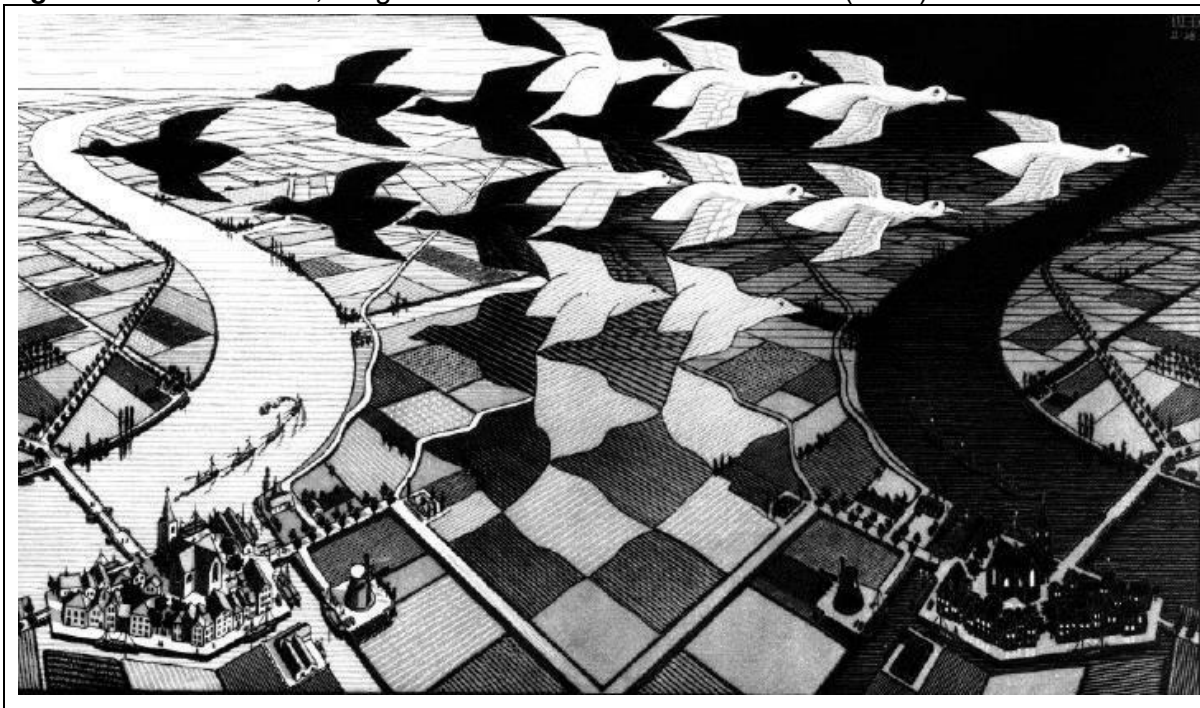
Foram utilizadas diferentes plataformas virtuais, bem como recursos digitais interativos, para promover a interação e o engajamento dos professores participantes. Durante o curso, os professores de Biologia, Física e Química tiveram oportunidade de se apropriarem da metodologia de EH e de explorar diversas formas de ampliar suas práticas pedagógicas a partir de experimentações de TD apresentadas no curso.

Nesse contexto, os professores puderam explorar simulações virtuais para demonstrar experimentos científicos que podem ser difíceis de serem realizados em sala de aula, conheceram plataformas e aplicativos que permitem o uso e produção de recursos multimídia como vídeos, animações e infográficos, os quais podem ser utilizados para tornar o conteúdo ensinado mais acessível e atrativo para os estudantes. Os professores foram estimulados, ainda, a selecionar materiais multimídia relevantes para complementar seus roteiros didáticos de EH, com vistas a promover uma compreensão mais aprofundada dos conceitos científicos que pretendiam abordar em suas aulas.

Os encontros 1, 2 e 5 da formação sobre EH foram os que mais se aproximaram das características de grupos focais (Dias, 2000), principalmente porque tinham como função aprofundar discussões inerentes à temática e objetivos curso, o que se deu a partir de grupos de trabalho com a materialização de um planejamento individual por parte dos professores de como eles concebiam a organização de atividades educacionais híbridas desde os seus diferentes componentes curriculares. Ou seja, a ideia central dos grupos focais foi envolver os participantes em um processo colaborativo de produção de conhecimentos.

Para tanto, busquei utilizar no decorrer do curso atividades criativas como a produção e análise de imagens enquanto instrumentos de expressão e mobilização de percepções acerca das temáticas em discussão. Uma das ideias que me inspiraram foi tomar o *photovoice* como método de coleta de dados com o duplo objetivo de estimular a ação dos participantes e o compartilhamento de suas percepções sobre as imagens criadas. Ulhôa *et al.* (2021) entendem que o *photovoice* é um método qualitativo projetado para intervenções cujo objetivo principal seja melhorar as condições para capacitar membros de uma determinada comunidade. Esta técnica foi utilizada já no primeiro encontro do curso para suscitar reflexões sobre a noção de “híbrido” a partir da xilogravura “Dia e Noite” (Escher, 1938), reproduzida a seguir:

Figura 21. “Dia e Noite”, xilogravura de Maurits Cornelis Escher (1938).



Fonte: <https://mcescher.com/product/poster-mini-day-night/#>. Acesso em: 06 jun. 2022.

Foram coletados dados referentes aos roteiros didáticos que os participantes da pesquisa elaboraram como atividade assíncrona ao longo da formação oferecida nesta pesquisa. Nesse sentido, o arquivo constituído com esses roteiros foi objeto de análises documentais nos termos propostos por Bardin (2016) e Pimentel (2001) que nos recomendam, entre outras coisas, a identificar termos-chave nos documentos que estudarmos, acrescentando aos mesmos observações e comentários que possam nos permitir estabelecer possíveis relações com as questões que mobilizam nosso interesse investigativo. Trata-se de um conjunto de 5 (cinco) roteiros com abordagens de EH desde o ponto de vista da Química, com viés interdisciplinar (uma proposta), da Física (uma proposta) e da Biologia (três propostas); os quais foram organizados em três tópicos de análise que são desenvolvidos adiante produzidos pelos professores concluintes do curso (PP9, PP13, PP14, PP16 e PP20). Nesse ponto, outra breve digressão se impõe, desta vez sobre o desafio da evasão em processos educacionais mediados por TD.

No contexto educacional, sabemos que os processos educacionais on-line representam uma alternativa flexível e acessível de formação para muitas pessoas que de outro modo não teriam condições de acessar a educação formal, pois

apresenta-se como uma modalidade que rompe barreiras geográficas, prometendo democratizar o acesso ao conhecimento. Contudo, os persistentes índices de evasão nesse cenário, particularmente no Brasil, instigam uma reflexão profunda sobre as intrincadas dinâmicas que permeiam essa modalidade de ensino (Pimentel; Lima, 2018).

De um lado, a promessa inicial de superar barreiras físicas com a mediação pedagógica sustentada em TD esbarra, no entanto, na cruel realidade socioeconômica do Brasil. A falta de infraestrutura, incluindo acesso à internet e equipamentos tecnológicos, revela-se como um entrave significativo, ainda que possível de ser transposto com o acesso criativo e solidário aos novos recursos de comunicação em espaços comunitários ou mesmo no trabalho (Canclini, 2020). Do outro, a flexibilidade, inicialmente vista como uma vantagem, demanda uma autonomia que nem todos os estudantes possuem, resultando em desafios de disciplina e motivação intrínseca. O isolamento percebido em atividades on-line, resultado da falta de interação entre os sujeitos envolvidos nesses processos pode igualmente contribuir para a desmotivação e, conseqüentemente, para a evasão.

Além desses aspectos, no contexto específico da formação realizada ao longo desta pesquisa, defendo que o fenômeno da evasão foi agravado pela falta de disponibilidade de tempo para acessar as atividades síncronas do curso, as quais foram realizadas em tardes de sábados. Infelizmente, como mencionado anteriormente, não consegui ofertar este curso em parceria com a SEDUC-AL, de modo que as atividades se deram de modo complementar à frequentemente exaustiva carga horária de trabalho que os/as professores/as enfrentam na maioria das redes de ensino. Em suma, a evasão observada em processos educacionais on-line como o que realizamos no contexto desta pesquisa é resultado de uma interseção complexa de fatores sociais, culturais, tecnológicos e pedagógicos. Compreender essas dinâmicas é crucial para a formulação de estratégias eficazes que superem os principais obstáculos dos processos de formação docente continuada, o que demanda um esforço conjunto de instituições de ensino, poder público e da sociedade civil que perpassa pela valorização da profissão docente.

Ainda sobre a própria organização do curso, argumento que ela permitiu também que os/as professores/as experimentassem um dos modelos de EH mais difundidos: a estratégia de SAI, pois os conteúdos da formação foram disponibilizados

aos participantes antes dos encontros síncronos, em um AVA criado na plataforma *Google Sala de Aula*, permitindo que o tempo compartilhado on-line fosse destinado a atividades práticas, discussões e esclarecimento de dúvidas. Essa estratégia configurou-se como uma espécie de SAI e sua adoção nesta pesquisa corrobora trabalhos como os de Bergmann e Sams (2017) que indicam essa inversão configurada pelo estudo prévio e on-line de aspectos teóricos de cursos amplia as oportunidades de aprendizagem dos sujeitos envolvidas nessas ações educacionais devido ao fato de que os momentos síncronos podem ser dedicados à resolução de problemas e à realização de atividades práticas.

Assim, o curso oferecido buscou proporcionar um ambiente de aprendizagem colaborativa on-line, lançando mão para tanto de plataformas de aprendizagem digitais que possibilitaram a troca de ideias entre todos e todas implicados nesta formação. Os roteiros didáticos produzidos como trabalhos de conclusão desse curso encontram-se disponíveis de forma integral nesta seção, nos quadros a seguir, sendo todos eles contextualizados com falas dos próprios autores expressas nos grupos focais de quando eles realizaram as apresentações desses trabalhos nos encontros de conclusão do curso mencionado. Além disso, realizo análises comparativas entre as propostas dos professores e as definições sobre EH que compõem o referencial teórico deste estudo. Com isso, não se tem a intenção, por evidente, de concluir sobre acertos e/ou erros em relação aos trabalhos de planejamento de atividades híbridas realizados pelos professores participantes da pesquisa, mas tão somente avaliar sobre as condições efetivas que tais profissionais encontram no contexto de escolas públicas para organizar e realizar iniciativas de EH. Por fim, concluo esta seção escrevendo sobre perspectivas de ampliação epistemológicas e práticas do EH considerando as experiências vivenciadas e compartilhadas pelo coletivo de participantes desta pesquisa, bem como alguns desdobramentos desta investigação.

5.2 Relatos de experiência dos professores participantes da pesquisa com o ensino de Ciências da Natureza em contexto híbrido

O EH ou, em última análise, experiências educacionais híbridas, apresentou-se como uma realidade largamente vivenciada nas escolas brasileiras em decorrência da pandemia de Covid-19 (Pasini *et al.* 2020). Até então, essa metodologia de ensino

restringia-se a cursos técnicos e/ou de nível superior (Godinho; Garcia, 2016). Como qualquer proposta pedagógica, o EH encerra desafios e oportunidades. Nesta pesquisa, busquei refletir sobre aqueles que são específicos para o ensino de Ciências da Natureza com em perspectivas de diferentes sujeitos de uma comunidade escolar, com ênfase em concepções de professores, estudantes e seus familiares.

Nesta parte de apresentação e discussão dos resultados deste estudo, dou lugar aos principais desafios e possibilidades apontados pelos/as professores/as participantes da pesquisa. Dentre eles, figuram como desafios a necessidade de adaptação das novas tecnologias e plataformas digitais ao cenário de trabalho docente precarizado, bem como a dificuldade de manter a atenção dos estudantes durante as aulas. No entanto, o EH também apresenta oportunidades para o ensino de Ciências da Natureza de acordo com os/as professores/as participantes, com destaque para a utilização de recursos digitais para criar aulas mais interativas e motivadoras. Além disso, afirmam que o EH pode permitir o atendimento a necessidades específicas dos estudantes, oferecendo atividades diferenciadas para aqueles que estão com dificuldades.

Dessa forma, são apresentados, a seguir, alguns relatos de experiência dos/as professores/as participantes da pesquisa, que ilustram os desafios e oportunidades do ensino de Ciências da Natureza em contexto híbrido.

5.2.1 Uma proposta de EH interdisciplinar

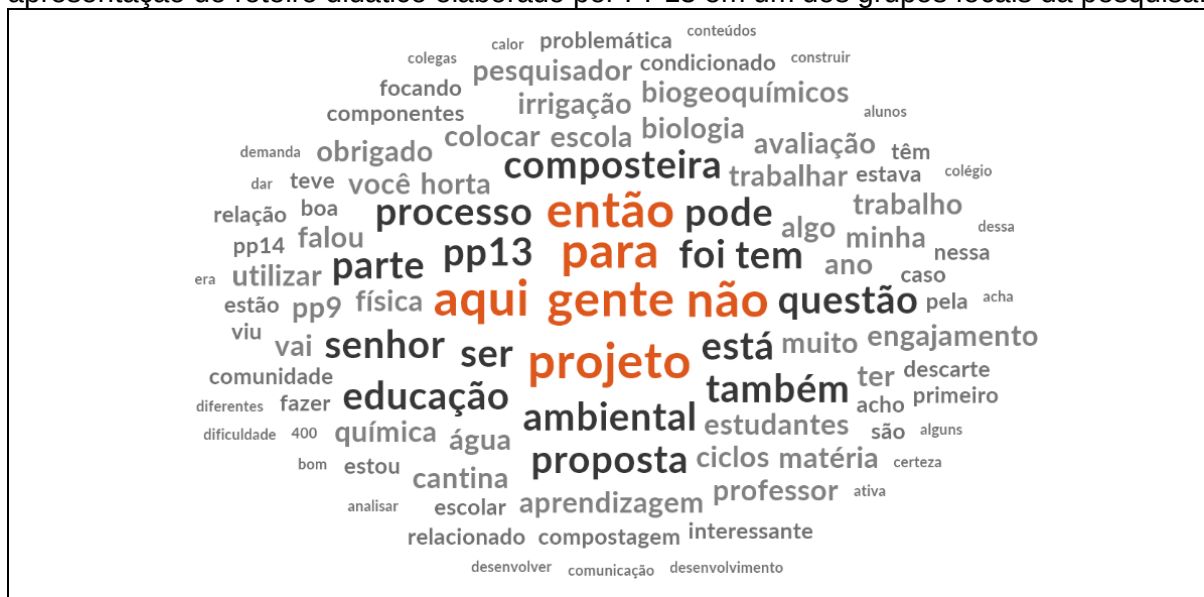
Iniciarei este tópico com a discussão do roteiro didático elaborado por PP13, o qual nos permite tecer reflexões sobre as perspectivas de interdisciplinaridade que o EH pode proporcionar no contexto de práticas de ensino de Ciências. A seguir, transcrevo e analiso parte das interações estabelecidas entre mim, o autor do roteiro e os demais colegas do curso quando da oportunidade em que o trabalho foi compartilhado durante um dos grupos focais da formação sobre EH.

A proposta de EH apresentada por PP13 como trabalho de conclusão do curso de formação oferecido no decorrer desta pesquisa configurou-se como um relato de experiências que o participante desenvolveu ao longo de todo o ano letivo de 2022, culminando em uma proposta de roteiro didático com metodologias de EH. Trata-se, em linhas gerais, de um projeto de educação ambiental baseado na construção de um

biodigestor e de uma horta escolar. O referido projeto serviu, ainda, como contexto para aulas sobre ciclos biogeoquímicos, tendo sido aprimorado no decorrer da formação em tela com ideias para continuidade da iniciativa a partir da incorporação de TD e estratégias de EH.

Com o suporte do software NVIVO, obtive a nuvem de palavras utilizadas por PP13 na apresentação desta proposta de roteiro didático na qual é possível identificar entre os destaques termos como “projeto”, “educação ambiental”, “gente”, “composteira”, “processo”, “ciclos biogeoquímicos”, “química”, “física”, “biologia”, entre outros, que evidenciam a dimensão prática e interdisciplinar da proposta (Figura 22).

Figura 22. Nuvem de palavras produzida a partir das discussões relacionadas com a apresentação do roteiro didático elaborado por PP13 em um dos grupos focais da pesquisa.



Fonte: elaborado pelo autor a partir de dados coletados em pesquisa de campo com o suporte do software NVIVO (2023).

De antemão, entendo que a implementação de um projeto de Educação Ambiental em uma escola pública, envolvendo a produção de um biodigestor e a criação de uma horta escolar, oferece inúmeras possibilidades, mas enfrenta desafios significativos. Por um lado, esse tipo de abordagem prática promove não apenas a aprendizagem sobre ciclos biogeoquímicos, mas também instiga uma consciência ambiental mais ampla nos estudantes. Como venho argumentando, uma das possibilidades de abordagens educacionais híbridas é justamente ampliar os horizontes de atuação docente (Fernandes; Mercado, 2022), especialmente em um

mundo que reclama por novas posturas diante de crises como a que afligem a biosfera.

Em primeiro lugar, a construção de um biodigestor proporciona uma experiência de interação única com o espaço escolar para além da sala de aula. Com isso, os estudantes podem entender de maneira concreta o processo de decomposição anaeróbica de resíduos orgânicos, convertendo-os em biogás e biofertilizante, por exemplo. Essa prática não apenas reforça conceitos científicos, mas também demonstra a aplicação prática de noções como a sustentabilidade no cotidiano. A criação de uma horta escolar complementa essa abordagem, permitindo que os estudantes vivenciem os ciclos biogeoquímicos de forma direta. Ao cultivar plantas, os envolvidos podem explorar a interação entre solo, nutrientes e atmosfera, compreendendo a importância da biodiversidade e do equilíbrio ambiental. A horta, se compreendida como um espaço educacional, pode se configurar como um laboratório vivo, estimulando a curiosidade e o interesse por temáticas da biologia e ecologia.

Desde o cenário de práticas e abordagens de EH, a proposta de PP13 aproxima-se bastante do modelo de “Rotação laboratorial” (Horn; Staker, 2015; Bacih *et al.*, 2015), especialmente por considerar diferentes espaços da escola como espaços de aprendizagem a exemplo da construção de uma horta escolar cujo objetivo foi ampliar os horizontes da sala de aula com atividades práticas e pesquisas sobre temáticas que se relacionam com o projeto desenvolvido. Além disso, de acordo com reflexões de PP13, a utilização de TD no trabalho pedagógico que realizou em torno da construção de um biodigestor e de uma horta escolar foi muito importante, pois o espaço digital “permitiu trabalhar com ferramentas de perguntas sobre os ciclos biogeoquímicos do hidrogênio e a problemática do dióxido de carbono”. PP13 está fazendo referências, nesse caso, especificamente à plataforma *Mentimeter*²⁶, uma das possibilidades de recursos digitais que foram apresentados no curso de formação como auxiliares da implementação de estratégias de EH para o ensino de Ciências da Natureza. Para PP13, a possibilidade de dedicar algum tempo de estudo on-line sobre

²⁶ A plataforma *Mentimeter* é uma ferramenta on-line que permite criar apresentações interativas, sendo utilizada por professores, palestrantes e outros profissionais para envolver e engajar audiências. A plataforma oferece uma variedade de recursos para criar apresentações interativas, incluindo questionários, enquetes, mapas mentais e jogos. É fácil de usar e acessível a qualquer pessoa com uma conexão à internet (<https://www.mentimeter.com/pt-BR>).

as temáticas e conteúdos envolvidos com o projeto foi uma estratégia importante para engajar seus estudantes nas atividades práticas:

PP13: Obrigado, gente, pela oportunidade de mostrar esse trabalho que eu desenvolvi agora. No primeiro semestre deste ano. Que a gente fala sobre a questão do resíduo sólido que é descartado de forma indevida, e a problemática que temos com esse descarte indevido nos nossos rios, na nossa orla lagunar, nas lagoas, aqui, no caso, na parte da Lagoa do complexo Mundaú-Manguaba. Então, a proposta foi de se construir um biodigestor aeróbico e de se colocar no espaço do colégio uma horta vertical. (...) *Eu proponho, aqui, a utilização do Mentimeter, né? É uma plataforma que nos permitiu trabalhar com ferramentas de perguntas sobre os ciclos biogeoquímicos do hidrogênio e a problemática do dióxido de carbono.* A versão que eu estou utilizando aqui está aparecendo em inglês, mas isso é uma questão de configuração. Tem como colocar em português. Para mim é nova essa plataforma, mas achei muito interessante. Então eu acho que é uma excelente ferramenta de engajamento. E comunicação para esse projeto (grifos meus).

Como destacado por PP13, a Mentimeter é uma plataforma digital que permite a produção simplificada de questionários on-line, os quais podem ser utilizados para processos de estudo introdutório de conceitos e aspectos importantes para o processo de ensino-aprendizagem, como foi o caso da experiência relatada por PP13 que, em termos de classificação, podemos caracterizar como uma proposta de EH do tipo SAI. De acordo com Bergmann (2018), é exatamente o fato de proporcionar o estudo de aspectos teóricos on-line que faz dessa abordagem uma das mais promissoras para o Ensino de Ciências, tendo em vista que as atividades presenciais podem ser, nessas circunstâncias, dedicadas para atividades práticas. No caso em análise, vimos que PP13 dedicou boa parte das atividades presenciais para a construção e gestão tanto de um biodigestor quanto de uma horta escolar. Nesse sentido, PP9 destaca a viabilidade de projetos como os desenvolvidos por PP13 terem continuidade, configurando-se como atividades de iniciação científica:

PP9: Então, em primeiro lugar, eu gostaria de parabenizar PP13 pela proposta excelente. Eu já pensei nessa perspectiva de trabalhar com os estudantes, com uma composteira, e me surgiram algumas dúvidas. O senhor tem pretensão de tornar o projeto maior? Estou fazendo essa pergunta porque vejo nesse projeto uma oportunidade de iniciação científica e aí, ocorre-me a ideia de trabalhar com os estudantes a longo prazo. Assim, um projeto de vários meses, gerar publicação, feiras e tudo mais. Como o senhor pretende dar continuidade a essa experiência, né? Com o projeto a longo prazo, eu queria ter essas dicas para minha vivência, para meu trabalho.

Com certeza, a inserção dos estudantes em contextos amplos e duradouros de pesquisa e práticas de investigação pode contribuir decisivamente para a sua formação cidadã e, eventualmente, também profissional (Bergmann; Sams, 2017). Em sua resposta, PP13 explica que não organizou o seu roteiro didático (*cf.* Quadro 6) com a pretensão de um processo mais abrangente de iniciação científica, mas que identifica na iniciativa potencial para investigações interdisciplinares. Em linhas gerais, constatamos que PP13 concebe a investigação científica no processo pedagógico desde uma perspectiva de resolução de problemas que afetam diretamente a sociedade, valendo-se de experiências práticas para atribuir maior significância a conteúdos estudados na área de Ciências da Natureza.

Por outro lado, PP13 lamenta que, do ponto de vista quantitativo, a sua iniciativa não conseguiu atingir a maioria dos estudantes da escola. Além disso, relata dificuldades materiais para a construção da composteira, relacionadas com a realidade de baixos investimentos em escolas públicas, o que é uma realidade comumente encontrada em diferentes regiões do Brasil (Salata; Ribeiro, 2020 e Silva, 2017).

Quadro 6. Roteiro didático com proposta de EH interdisciplinar para área de “Ciências da Natureza” elaborado por PP13.

ROTEIRO DIDÁTICO COM TECNOLOGIAS DIGITAIS (MENTIMETER) NO DESENVOLVIMENTO DE UM PROJETO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA

BIODIGESTOR AERÓBICO, do tipo composteira: A proposta de uma composteira na escola com a utilização de equipamentos de suporte que poderão ser contextualizados nas demais disciplinas, a mesma, como: horta vertical ou horta de parede é um fator que pode ser trabalhado de forma interdisciplinar nas disciplinas de Ciências da Natureza e nas trilhas de conhecimento relacionadas ao projeto de vida do aluno que conforme sua afinidade com a disciplina, o discente irá optar por uma ou mais trilhas de conhecimento que compõe a parte geral básica de 1800 horas e a parte complementar de no mínimo 1200 horas das áreas de conhecimento

Itinerários formativos

1) Itinerário Formativo: Investigação científica

Objetivos:

- Formação de indivíduos capacitados e críticos em relação a assuntos que dizem respeito, direta ou indiretamente, às ciências da natureza.
- Produção de cidadãos habilitados para produzir ideias e aplicá-las em ações, associadas às ciências da natureza, tanto no aspecto de prevenções e soluções de problemas como no aspecto tecnológico.
- Capacitação dos alunos, no sentido de deixá-los aptos a enfrentar questões relacionadas ao conteúdo biológico em concursos vestibulares, técnicos ou de qualquer outra espécie (desde que o nível exigido esteja limitado ao recorte da biologia estabelecido para o ensino médio).

Justificativa: Uma análise do mundo atual mostra uma forte presença das ciências da natureza tanto na vida como na cultura da sociedade. O rápido desenvolvimento científico-tecnológico tem proporcionado profundas transformações nas pessoas, provocando uma busca incessante pela inovação.

O indivíduo moderno deve possuir uma “alfabetização científico-tecnológica” para que possa ser atuante. No seu cotidiano, deve ser capaz de distinguir unidades de grandezas, convertê-las e interpretar seus significados. Deve apresentar um domínio básico de conhecimentos para interpretar uma notícia veiculada nos jornais ou na TV.

Enfim, espera-se que, com a aquisição de conhecimentos pertinentes ao domínio da física, o indivíduo possa entender o mundo que o cerca e, dessa forma, ser um cidadão atuante, crítico e consciente dos seus direitos e deveres.

Mobiliza conceitos das áreas: Ciências da Natureza e suas Tecnologias, Ciências Humanas e Sociais Aplicadas, Linguagens e suas Tecnologias, Matemática e suas Tecnologias.

Perfil do egresso:

Cursos que têm relação com as competências propostas pelo itinerário:

Competências específicas do Itinerário:

Investigação Científica

(EMIFCNT01) Investigar e analisar situações-problema e variáveis que interferem na dinâmica de fenômenos da natureza e/ou de processos tecnológicos, considerando dados e informações disponíveis em diferentes mídias, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais.

(EMIFCNT02) Levantar e testar hipóteses sobre variáveis que interferem na dinâmica de fenômenos da natureza e/ou de processos tecnológicos, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais, utilizando procedimentos e linguagens adequados à investigação científica.

(continua...)

Quadro 6 Roteiro didático com proposta de EH interdisciplinar para área de “Ciências da Natureza” elaborado por PP13.

(EMIFCNT03) Selecionar e sistematizar, com base em estudos e/ou pesquisas (bibliográfica, exploratória, de campo, experimental etc.) em fontes confiáveis, informações sobre a dinâmica dos fenômenos da natureza e/ou de processos tecnológicos, identificando os diversos pontos de vista e posicionando-se mediante argumentação, com o cuidado de citar as fontes dos recursos utilizados na pesquisa e buscando apresentar conclusões com o uso de diferentes mídias.

Processos criativos

(EMIFCNT04) Reconhecer produtos e/ou processos criativos por meio de fruição, vivências e reflexão crítica sobre a dinâmica dos fenômenos naturais e/ou de processos tecnológicos, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais (como softwares de simulação e de realidade virtual, entre outros).

(EMIFCNT05) Selecionar e mobilizar intencionalmente recursos criativos relacionados às Ciências da Natureza para resolver problemas reais do ambiente e da sociedade, explorando e contrapondo diversas fontes de informação.

(EMIFCNT06) Propor e testar soluções éticas, estéticas, criativas e inovadoras para problemas reais, considerando a aplicação de design de soluções e o uso de tecnologias digitais, programação e/ou pensamento computacional que apoiem a construção de protótipos, dispositivos e/ou equipamentos, com o intuito de melhorar a qualidade de vida e/ou os processos produtivos.

Mediação e intervenção sociocultural

(EMIFCNT07) Identificar e explicar questões socioculturais e ambientais relacionadas a fenômenos físicos, químicos e/ou biológicos.

(EMIFCNT08) Selecionar e mobilizar intencionalmente conhecimentos e recursos das Ciências da Natureza para propor ações individuais e/ou coletivas de mediação e intervenção sobre problemas socioculturais e problemas ambientais.

(EMIFCNT09) Propor e testar estratégias de mediação e intervenção para resolver problemas de natureza sociocultural e de natureza ambiental relacionados às Ciências da Natureza.

Empreendedorismo

(EMIFCNT10) Avaliar como oportunidades, conhecimentos e recursos relacionados às Ciências da Natureza podem ser utilizados na concretização de projetos pessoais produtivos, considerando diversas tecnologias disponíveis e os impactos socioambientais.

(EMIFCNT11) Selecionar e mobilizar intencionalmente conhecimentos e recursos das Ciências da Natureza para desenvolver um projeto pessoal ou um empreendimento produtivo.

(EMIFCNT12) Desenvolver projetos pessoais ou produtivos, utilizando as Ciências da Natureza e suas Tecnologias para formular propostas concretas, articuladas com projeto de vida.

(EM13CNT101) Analisar e representar, com ou sem o uso de dispositivos e de aplicativos digitais específicos, as transformações e conservações em sistemas que envolvam quantidade de matéria, de energia e de movimento para realizar previsões sobre seus comportamentos em situações cotidianas e em processos produtivos que priorizem o desenvolvimento sustentável, o uso consciente dos recursos naturais e a preservação da vida em todas as suas formas.

Relação das competências do itinerário com as competências das áreas da BNCC, considerando uma composição integradora e interdisciplinar de seus conhecimentos

Fonte: pesquisa de campo (2022).

PP13 também menciona o fato de que, em sua percepção, tem sido mais difícil trabalhar com grupos depois da pandemia:

PP13: (...) é mais como propósito de ser um projeto inicial de química ambiental, que o meu foco aqui foi química ambiental pode muito bem ser uma proposta para biologia. Uma proposta para física. A minha proposta neste projeto foi educação ambiental. Então, nessa proposta de educação ambiental, eu tenho as respostas que foram majoritariamente positivas. Mas se a gente analisar os problemas, tivemos com relação à construção da composteira. Da porcentagem dos estudantes que participaram não foi um projeto majoritário da escola. Então, foi a duras penas que a gente conseguiu. (...), porém, a gente fez tudo para dar certo. Indo para a prática, foi outra situação. Problemas que acontecem de trabalhar em grupo, né? Depois dessa pandemia, a gente tem muita dificuldade de trabalhar em grupo.

O relato de PP13 indica desafios de diferentes dimensões para a concretização do projeto, tanto motivacionais quanto materiais. Especialmente em escolas públicas, com recursos limitados, é de se esperar que a falta de financiamento possa dificultar a aquisição de materiais necessários para a construção de um biodigestor e a manutenção adequada de uma horta. Uma forma de contornar esse tipo de limitação, seria pensar estratégias de captação de recursos e parcerias com a comunidade, o que pode ser crucial para superar essas barreiras financeiras. PP13 menciona que com bastante dificuldade conseguiram realizar as atividades previstas, o que sugere que parcerias com a própria comunidade escolar foram estabelecidas, garantindo a efetividade das ações planejadas.

Adicionalmente, é necessário frisar que a sustentabilidade de um projeto como esse depende do engajamento contínuo da comunidade escolar. Incentivar a participação dos pais, funcionários e demais membros da comunidade fortalece a base de apoio, contribuindo para a continuidade e aprimoramento do projeto ao longo do tempo. Outro desafio é a necessidade de capacitação dos professores para liderar e integrar efetivamente essas atividades no currículo escolar. Formações e suporte contínuo são fundamentais para garantir que os professores se sintam confortáveis e confiantes ao orientar os estudantes nesse tipo de projeto, incorporando de maneira eficaz os novos espaços educacionais caracterizados pelo biodigestor e a horta escolar em seus planejamentos pedagógicos. Desde a perspectiva do ensino de Ciências da Natureza em contextos híbridos que defendo nesta tese, a incorporação de diferentes ambientes da escola nos planos de aula enquanto espaços potenciais de aprendizagem é uma premissa fundamental, o que pode dar lugar, por exemplo, a

práticas de EH no modelo de “Rotação laboratorial” (Horn; Staker, 2015; Bacich *et al.*, 2015).

PP13 avalia que o projeto, do ponto de vista das aprendizagens atitudinais, relacionadas com a dimensão de educação ambiental, conseguiu resultados muito bons. Contudo, o participante não conseguiu verificar se houve melhoria em termos de aprendizagem de conteúdos, pois não realizou esse tipo de avaliação. Para validar essa conclusão, PP13 ressalta que a horta construída no contexto do projeto continua ativa na escola, produzindo ervas medicinais e alguns alimentos como tomate. Sem dúvida, esse indicador aponta para uma perspectiva de continuidade das atividades da iniciativa. Ainda de acordo com PP13, o projeto será aprimorado no próximo ano letivo, a partir de intervenções relacionadas com o reaproveitamento de água de condensadores de ar-condicionado para a irrigação da horta, conforme pode ser constatado no diálogo transcrito a seguir:

PP13: Quanto à avaliação, professor, a gente entregou questionários antes da proposta. Na parte da educação ambiental, a gente viu que teve resultados muito bons. É como, por exemplo, lá na cantina, a gente viu que os restos de frutas já estão sendo descartados lá na composteira, então eles [os estudantes] já têm essa ideia de que o material orgânico pode gerar algo. Eles não lembravam da questão dos ciclos, após a entrega dos questionários a gente viu que teve uma apropriação de conhecimentos e até uma cultura de se ter uma educação ambiental. Inclusive, alguns disseram que já têm o processo de compostagem na casa deles também, né? Então, já serviu também como um replicador. Esse processo, mas avaliação dos conteúdos dos componentes curriculares, isso eu não fiz. Eu fiz a questão da educação ambiental relacionada aos ciclos biogeoquímicos.

PESQUISADOR: Ok, os demais têm alguma colocação a fazer?

PP16: Primeiramente, parabéns a PP13, é uma importante iniciativa, né? Apesar de não ter sentido tanta aderência em relação aos alunos, não é, inclusive, esse é um projeto que está para ser implantado lá na escola em que trabalho, não por mim, mas por outras duas professoras, mas que eu também vou me aproveitar desses espaços para eu dar a minha disciplina quando necessário e o professor falou que a cantina fornecia alguns componentes para usar na compostagem. Eu queria saber se, tipo, essa horta que foi desenvolvida, ela está ativa ainda ou se tinha tido algum proveito do que era plantado lá para a cantina da escola ou para os próprios alunos que participaram ali.

PP13: Oi, professor, boa noite. A horta ainda está ativa, ela funciona. A questão dos tipos, são Plantas medicinais, hortelã, boldo. Temos tomate, temperos, babosa. A questão foi pensar em colocar alimentos que fossem utilizados na cantina. Tem a problemática do público escolar, né? São 800 estudantes, 400 pela manhã, 400 à tarde. Não teria como atender essa demanda. Dessa parte aí, para suprir. A gente tem outro projeto aí que é o processo de irrigação mais eficiente (...).

PP14: O senhor falou aí uma coisa que me chamou muita atenção sobre a

irrigação, né? E eu lembrei de um projeto que um colega da rede estadual, não sei se pode ser usado no seu caso, ele usou água desperdiçada pelos equipamentos de ar-condicionado usados na escola. Então ele pegou e fez um projeto relacionado com robótica, mas pode ser sem ter relação com robótica, tendo uma tubulação, você pode conseguir utilizar essa água do ar-condicionado para o que não pode ser suficiente para o regar a alta demanda que você tem, mas você já vai gastar um pouco menos de água, relacionado com os custos da escola no total. Então eu acho interessante e muito bom esse seu projeto. E como você falou, dá para aplicar tanto em química com biologia e na parte física também tranquilamente.

Nesse diálogo, observamos como a experiência relatada por PP13 inspira outros participantes da pesquisa, pois a iniciativa dialoga com todas as disciplinas da área de Ciências da Natureza. Se a gente pensar no aspecto da interdisciplinaridade, de fato, a questão ambiental é interdisciplinar por natureza, com o perdão do trocadilho. Sem dúvida, é perfeitamente compreensível que os demais participantes enxerguem na proposta de PP13 zonas de contato com temáticas dos seus referidos componentes curriculares. Portanto, apesar dos desafios, o potencial impacto positivo de um projeto como esse que busca articular o ensino de conteúdos curriculares com práticas de educação ambiental é significativo para a perspectiva de EH que defendo nesta tese, pois não se trata tão somente de misturas e combinações entre espaços presenciais e on-line de aprendizagem, mas, sobretudo, de oportunizar aos estudantes que não apenas adquiram conhecimentos científicos nas salas, mas também fora delas, que não apenas desenvolvam habilidades teóricas, mas igualmente atitudinais.

O roteiro didático realizado por PP13 evidencia uma diversidade de hibridações como trabalho em equipe dentro e fora da sala de aula, responsabilidade individual e senso de responsabilidade socioambiental. A sensibilização sobre a importância do cuidado com o meio ambiente é uma demanda há muito tempo colocada para o Ensino de Ciências (Cachapuz *et al.*, 2013) e atividades educacionais híbridas, tais como verificamos no projeto que PP13 desenvolveu, podem abrir caminhos promissores para tanto, a exemplo do trabalho sobre os ciclos biogeoquímicos no contexto de produção de um biodigestor e da construção de uma horta escolar na escola pública em PP13 atua, oferecendo uma abordagem prática de modelos de EH dos tipos SAI e “Rotação laboratorial” em diálogo com temáticas de interesse para a área de Ciências da Natureza. Assim, considero que a experiência compartilhada por PP13 aponta-nos para possibilidades educacionais do EH que podem ser perfeitamente concretizadas no contexto de escolas públicas, mesmo com os desafios que

básicas como somar e multiplicar. Esse diagnóstico foi fundamental para que PP14 lançasse mão de estratégias de EH, inclusive, como espaços de recuperação de aprendizagem:

PP14: Eu utilizei esse roteiro no início do ano. Como vocês são da área de ciências da natureza, vocês sabem que esse tema da carga elétrica a gente começa no início do ano, né? Do terceiro ano, para entender o que são elétrons, só que quando eu tive o primeiro contato com os alunos antes de fazer o roteiro, eu me dei de cara com uma coisa que eu já tinha uma dificuldade em relação aos alunos que aumentou. Em relação a quê? Em relação a isso aqui que vocês estão vendo: a matemática básica. Alunos de terceira série de ensino médio não sabiam resolver uma expressão simples de primeiro grau, com expoente, e no terceiro ano, a parte física, anotação científica. Anotação científica com expoente negativo positivo. E quando colocava no quadro, eles diziam assim, agora, o que que eu faço? (...). Então, né? Nesse roteiro que vocês estão visualizando, eu coloquei inicialmente a matemática básica, eu enfoco aqui para tentar ver se eles entendem. Coloquei vídeos no YouTube e fiz uma pesquisa no YouTube de vídeos sobre os conteúdos para eles assistirem em casa, tentar visualizar para não ficar somente com a aula do professor, terminando minha aula e pronto... Não, vá, dê uma olhadinha em casa nesses vídeos em que você ficou em dúvida? Então eu coloquei vídeos no YouTube, vários professores têm outras didáticas além da minha. Outros professores podem conseguir fazer com que eles peguem melhor do que a forma que eu ensinei.

Os déficits de aprendizagem de estudantes de escolas públicas é um problema há muito tempo conhecido na educação brasileira, o qual se acentuou como consequência das rupturas provocadas pela pandemia de Covid-19 (Pavão; Pedrochi Jr., 2021 e Pasini *et al.*, 2020). Na fala de PP14 e nas vivências de professores da educação básica acumulam-se relatos de estudantes que vão progredindo ano a ano no processo de escolarização chegando no final do ensino médio com dificuldades de leitura, interpretação de texto e resolução de problemas simples. O que esperar, nesse sentido, do desempenho em componente curriculares como os da área de Ciências da Natureza que além de noções básicas de matemática e compreensão textual exigem habilidade de pensamento abstrato, formulação de hipóteses e construção de modelos explicativos?

Essa lacuna no aprendizado envolve diversos desafios sistêmicos e práticos e foi acentuada durante o período pandêmico, o que exige uma séria reflexão sobre a qualidade do ensino oferecido e seus desdobramentos para o futuro educacional desses estudantes. Nesse sentido, quando PP14 menciona a utilização de vídeos no Youtube como uma estratégia para ensinar noções básicas de Matemática temos, aqui, um exemplo de potencial pedagógico do modelo de EH do tipo SAI, qual seja:

recuperar aprendizagens. Afinal, o período de estudo on-line que os estudantes podem realizar ao se dedicarem a revisar tópicos de Matemática por meio destes vídeos certamente poderá otimizar o trabalho de resolução de problemas em sala de aula. Diversos autores (Bergmann, 2018; Bergmann; Sams, 2017; Cannatá, 2017) apontam para esta potencialidade do modelo de SAI, o que foi considerado por PP14 em seu planejamento. Vejamos o seu roteiro didático na íntegra (Quadro 7):

Quadro 7. Roteiro didático com proposta de EH para o componente curricular “Física” elaborado por PP14.

1º BIMESTRE			
UNIDADES		Capitulo 01 - Introdução à eletrostática Capitulo 02 - Campo, trabalho e potencial elétrico	
1º CICLO - MENSAL			
Objetivo de aprendizagem		• Capacitar o aluno para reconhecer a Física e entender a sua importância histórica, tal como a sua relação com a evolução da humanidade. • Compreender suas aplicações no desenvolvimento tecnológico em diversas áreas. • Compreender a evolução dos meios tecnológicos e sua relação dinâmica com a evolução do conhecimento científico. • Contribuir para a formação de uma cultura científica efetiva que permita o aluno a interpretar fatos, fenômenos e processos naturais, situando e dimensionando a interação do ser humano com a natureza como parte da própria natureza em transformação.	
A. TRAJETÓRIA INICIAL			
DATA		AULA - 1	Eletrostática: cargas e forças elétricas e A Lei de Coulomb: força elétrica. “Os opostos se atraem!! Fato ou fake?”
Categorias de domínio		Matemática básica: • Equação do 1º grau e 2º grau. • Interpretação de texto. • Funções do 1º grau e 2º grau. • Regra de três. • Operações com frações. • Notação científica.	
Atividade de pesquisa			
Material prévio		Vídeo aula • Matemática Zero - Aula 20 - Notação Científica - Parte 1 https://www.youtube.com/watch?v=X79TOUpbPm0&t=7s • Matemática Zero - Aula 20 - Notação Científica - Parte 2 - Final https://www.youtube.com/watch?v=rO8k9yBXH7U&t=119s • Operações com notação científica - Professora Angela https://www.youtube.com/watch?v=6Kf8ZakQ1Js	

(continua...)

Quadro 7. Roteiro didático com proposta de EH para o componente curricular “Física” elaborado por PP14.

	• Circuitos CC Aula 03 - Múltiplos e submúltiplos https://www.youtube.com/watch?v=aw0o58GwdvY • Me Salva! ELT01 - Eletrostática - Introdução Carga Elétrica https://www.youtube.com/watch?v=1bP8oEtgQkA • Me Salva! ELT02 - Eletrostática - Carga Elétrica de um Corpo https://www.youtube.com/watch?v=ckU8o0B8ViM • Me Salva! ELT10 - Eletrostática - Lei de Coulomb (Parte 1) https://www.youtube.com/watch?v=bunZR7pW9m0 • Me Salva! ELT11 - Eletrostática - Lei de Coulomb (Parte 2) https://www.youtube.com/watch?v=WKvdu6lB-oo
Proposições	1) Resolva as operações abaixo: a) 7,77 x 10⁻² + 2,175 x 10¹ + 1,1 x 10³. b) 3,987 x 10⁵ - 9,51 x 10⁶. c) 2,57 x 10⁻¹⁷ 5,32 x 10³⁵. d) 1,147 x 10²³ : 3,7 x 10⁻³¹. e) (3,2 10⁻³)². 2) Dois corpos A e B se encontra a uma distância de 2cm. O corpo A tem 20 x 10⁸ elétrons em excesso e o corpo B tem 10 x 10⁶ prótons em excesso. Determine: (carga elementar 1,6 x 10⁻¹⁹) a) A carga elétrica do corpo A; b) A carga elétrica do corpo B; c) A força elétrica entre os corpos A e B. 3) A força de interação entre duas cargas elétricas iguais é de 18 x 10⁵ N quando se encontram a uma distância de 3 cm. Qual o valor de cada carga elétrica? 4) Carga elétrica do corpo A é igual a 3,6 x 10⁻⁶ C e do corpo B é igual a 1 x 10⁻⁶ C. sabendo que a força elétrica é igual 64,8 x 10¹² N. Determine a distância entre as cargas.
Recurso para estudo	Faça um estudo sobre o átomo e descreva e esboce o átomo de acordo seu estudo.

(continua...)

Quadro 7. Roteiro didático com proposta de EH para o componente curricular “Física” elaborado por PP14.

Atividade de construção			
Construção em sala		Exercício de fixação referente a unidade de estudo.	
Proposições		1. Em nossa sala de aula, no encontro presencial, vocês farão uma apresentação no Power point sobre a temática " Eletrostática: cargas e forças elétricas e A Lei de Coulomb: força elétrica. ", de maneira colaborativa, ou seja, em equipe de até 5 (cinco) integrantes . 2. Após a etapa de construção no Power point, vocês farão a arguição dos conceitos importantes da temática trazendo contextualizações e aplicações envolvendo as áreas de Humanas e Natureza. 3. Na última parte de nosso encontro, resolveremos uma LISTA de QUESTÕES ENEM sobre a temática " Eletrostática: cargas e forças elétricas e A Lei de Coulomb: força elétrica."	
A. TRAJETÓRIA INICIAL			
DATA		AULA - 2	Campo elétrico "Os opostos se atraem!! Fato ou fake?"
Categorias de domínio		Matemática básica: • Equação do 1º grau e 2º grau. • Interpretação de texto. • Funções do 1º grau e 2º grau. • Regra de três. • Operações com frações. • Notação científica.	
Atividade de pesquisa			
Material prévio		Vídeo aula • Campo elétrico eletrostática definição e aplicação ENEM e vestibular https://www.youtube.com/watch?v=9gl3qFB1tIM • Tema 03 - O Campo Elétrico Experimentos - Campo elétrico e força elétrica https://www.youtube.com/watch?v=XhhZ2zRN4Lo	
Proposições		1) Dois corpos A e B se encontra a uma distância de 2cm. O corpo A tem 20×10^8 elétrons em excesso e o corpo B tem 10×10^6 prótons em excesso. Determine: (carga elementar $1,6 \times 10^{-19}$) a) A carga elétrica do corpo A; b) A carga elétrica do corpo B; c) O campo elétrico no ponto médio da reta que liga as duas cargas. 2) Em certo ponto no espaço o campo elétrico tem valor igual a 54×10^5 N/C. Sabendo que a carga que gera este campo elétrico neste ponto no espaço se encontra a 2 cm. Determine a carga elétrica do corpo. ($K_0 = 9 \times 10^9$ Nm ² /C ²) Conceitue e exemplifique cada tipo de propagação de calor.	

(continua...)

Quadro 7. Roteiro didático com proposta de EH para o componente curricular “Física” elaborado por PP14.

Recurso para estudo	1) Defina campo elétrico, resultante, grandeza vetorial e escalar. 2) Explique como funciona um gerador de Van der Graaff. 3) Defina todas as letras que existem nas fórmulas sobre o campo elétrico.
Atividade de construção	
Construção em sala	Exercício de fixação referente a unidade de estudo.
Proposições	1. Em nossa sala de aula, no encontro presencial, vocês farão uma apresentação no Power point sobre a temática " Campo elétrico ", de maneira colaborativa, ou seja, em equipe de até 5 (cinco) integrantes . 2. Após a etapa de construção no Power point, vocês farão a arguição dos conceitos importantes da temática trazendo contextualizações e aplicações envolvendo as áreas de Humanas e Natureza. 3. Na última parte de nosso encontro, resolveremos uma LISTA de QUESTÕES ENEM sobre a temática " Campo elétrico" .

Fonte: pesquisa de campo (2022).

Como podemos constatar nesse roteiro didático elaborado por PP14, o estudo on-line de vídeos na plataforma Youtube foi considerada como atividade prévia à realização de exercícios para aprimoramento de habilidade de resolução de problemas realizadas em sala de aula. Além dessa estratégia, PP14 menciona também ter lançado mão das plataformas *Google Sala de Aula* e *PhET Colorado* como espaço virtual de aprendizagem e laboratório digital, respectivamente:

PP14: Então passei essa situação, coloquei um exercício de proposições para eles. Esses exercícios que estão aqui, nesse roteiro eu não coloquei, mas a gente usa uma plataforma que é o Google, o Google Sala de Aula. Eu postava lá esses exercícios de proposição e eles respondiam, devolviam por lá. (...) Apresentei para eles uma animação que a gente já tinha falado no nosso curso, que é da plataforma PHET Colorado, para eles entenderem o que é o campo elétrico. (...) Então, quando botava essa animação, eu praticamente não falava. Eu colocava aqui essa casa porque vai acontecer, diziam. Por que acontecia? Por que não, então? Quando eles me respondiam dessa forma, eu cheguei à conclusão de que eles aprenderam. Eu não precisei explicar novamente isso. Não é 100%, infelizmente. Mas eu tive, eu vou botar assim, tem uma sala de terceira série, eu acredito que eu consegui atingir uns 70% dos alunos que estavam interessados e conseguiram se interessar e quando foram para a animação, eles ficaram mais interessados ainda.

De acordo com PP14, a atratividade das aulas de Física, essencial para estimular o interesse dos estudantes, foi intensificada pelo emprego de TD. De fato, recursos multimídia, vídeos interativos e simulações são reconhecidamente recursos que não apenas tornam o aprendizado mais atraente, mas também proporcionam uma abordagem mais inclusiva, atendendo a diferentes estilos de aprendizagem presentes em contextos socioeconômicos diversos (Barroqueiro; Amaral, 2011, Faiões, 2022, Oliveira; Leite, 2022, Osório *et al.*, 2019 e Silva; Aguiar Jr., 2020). Contudo, essa abordagem requer não apenas acesso às tecnologias, mas também a criação de conteúdos digitais alinhados com as necessidades específicas dos estudantes (Bacich *et al.*, 2015 e Behrens, 2013).

É pertinente destacar na fala acima o fato de PP14 mencionar a utilização da plataforma *PhET Colorado*, validando um dos recursos de TD que sugeri aos professores participantes da formação docente que oferecemos no contexto desta pesquisa. Em seu relato, observamos que os recursos de animação referentes a simulações de experimentos científicos tiveram um impacto positivo no engajamento de estudantes nas atividades que realizou, estimulando a participação por meio de formulação de perguntas e/ou proposição de hipóteses para explicação dos fenômenos representados nas animações, o que vai ao encontro dos resultados observados por Faiões (2022).

A introdução do modelo de SAI como estratégia pedagógica demonstra um esforço em inverter a dinâmica tradicional de ensino (Bergmann; Sams, 2017). A prévia exposição ao conteúdo por meio de recursos digitais permitiu, de acordo com o relato de PP14, que o tempo em sala fosse mais aproveitado para discussões, esclarecimento de dúvidas e atividades práticas. Essa abordagem de EH, embora desafiadora, promoveu maior autonomia e participação ativa dos estudantes em seu processo de aprendizagem. Ao comentar esta apresentação, PP16, por sua vez, indica que sequer conhecia esse recurso de laboratórios digitais, tais como o *PhET*, evidenciando a relevância de espaços de trocas de saberes que formações continuadas, em geral, e pesquisas-formações, em particular, podem proporcionar:

PP16: Então, muito bom a ideia. O projeto do PP14 explorando bastante o recurso do YouTube, que é uma ótima ferramenta também para gente, é um grande aliado. Sempre que eu posso, eu indico alguns canais, alguns vídeos. Que às vezes acontece de o aluno fazer uma pergunta e eu respondo, quando chegar em casa já vejo um vídeo a apresento na próxima aula: “olha aquela

pergunta que você me fez, vamos ver melhor em um vídeo aqui?" Eu gosto, é muito bom, é a que eu mais consumo. Essa proposta do aluno usar outra ferramenta que eu não conhecia, essa última que o senhor conhecia, o PHET? Eu não conhecia o PHET, mas ele ajuda a visualizar o que está acontecendo, não é? Além dos números, ele visualiza o movimento que acontece, porque isso acontece, falando só um pouco dessa parte da matemática. Eu não sei a realidade das escolas de vocês, mas lá eu tenho alunos de nono ano que não sabe nem ler o português básico, não sabe a matemática básica, não ligam lé com cré, $2 + 2$. Então, a gente ainda tem essa barreira, essa dificuldade, nem é dificuldade, é uma barreira. Que é que você tem que pegar, tentar adaptar o seu conteúdo de uma forma um pouco mais diluída, um pouco mais com calma para que ele possa entender e todo mundo restante consiga entender e ele acompanhar o restante da turma.

Ainda nessa direção, PP9 aproveita o diálogo estabelecido sobre a plataforma *PhET* para atualizar-se acerca dos recursos ali disponibilizados, pois até onde o referido participante conhecia da plataforma, identificava que ela era insuficiente em relação aos conteúdos de Química. PP14 concorda com esta avaliação, mas ressalta a diversidade de recursos para o ensino de Física. Temos aqui, a meu ver, um exemplo singelo, mas bastante representativo da riqueza que espaços de trocas entre professores/as podem vir a produzir no sentido de atualização do saber-fazer docente a partir do compartilhamento de experiências. Sem dúvida, a pesquisa-formação (Santos, 2019, Santos *et al.*, 2018 e Fantin, 2017) amplia essas possibilidades ao favorecer a construção desse tipo de diálogo entre os seus participantes.

No diálogo transcrito a seguir, evidencia-se, contudo, um fator limitante para a incorporação efetiva de ambientes virtuais simuladores como o *PhET* em escolas públicas: os equipamentos de informática geralmente ultrapassados com os quais os/as professores/as dessas instituições têm que trabalhar. Vejamos:

PP9: Eu só queria parabenizar PP14. É, eu já usei o PHET, mas eu só queria perguntar uma coisa sobre os conteúdos: têm todos de física, porque de química eu vejo que não.

PP14: Todos, todos, não, mas eles sempre vão acrescentando algumas simulações, né? Na parte de física, eu gosto muito de utilizar a parte de eletricidade. Tem tanta parte de carga elétrica, de associação de resistores, geradores. Tem como você usar para mostrar os alunos para você ver uma associação em série, peço para que os alunos calculem quanto que seria para passar nos resistores, quando eles calculam no papel, lá eu boto o simulador para girar e comprova-se os cálculos ou não. Vai bater ou não? O resultado com o que eles calcularam com a simulação. Todos os conteúdos não têm, não têm, mas sempre vai dando uma atualização.

PP9: Eu gosto muito de usar simuladores, mas como eu gosto de usar em sala, minha dificuldade é a questão do computador, porque eu não gosto de levar o computador, né? Por causa da questão de violência no ônibus, enfim, e o da escola mesmo é muito antiquado, né? Muito antigo.

PP14: É um computador dino, que é o diminutivo de dinossauro.

PP9: É, realmente, é um computador bem antigo, digamos assim, lá do pré-cambriano. Mas, enfim, como professor de biologia, é isso. Realmente eu gostaria de pensar não como dificuldade, mas como uma barreira, de fato, que eu tive um caso bastante triste, mas vale a pena mencionar. Aqui, em 2019, quando eu coloquei um símbolo de $\frac{3}{4}$ do terceiro ano e os estudantes não sabiam o que aquilo significava, mesmo quando eu coloquei aquele mais tradicional, né? Sem ser uma barra diagonal, mas o traço na horizontal. Eu tive mesmo que resolver com eles no quadro a continha, porque de cabeça eles não estavam conseguindo responder a divisão de $\frac{3}{4}$. Então, como trabalhar uma coisa tão simples como essa em genética? Que é necessário trabalhar com frações. Imagina para física, né? Para química, eu acho meio impossível. A verdade é essa.

PP9 traz em seu relato o fato de os computadores de que dispõe em sua escola são bastante antiquados e dificilmente serviriam para atividades que demandam equipamentos mais potentes como a exibição de simulações on-line. Esse diagnóstico é reafirmado por PP14 e, certamente, a maioria dos professores que atuam em escolas públicas lidam com essa limitação tecnológica. Desde a minha experiência no serviço público, vislumbro vários aspectos que nos ajudam a compreender esse problema que vão muito além da alegada falta de recursos de investimento na Educação como um todo, dentre os quais citaria os próprios procedimentos do serviço público para compras. A burocracia e seus caminhos extensos, em geral, demandam um tempo considerável, o que, quando estamos falando de equipamentos tecnológicos, pode significar a defasagem dos mesmos durante o próprio percurso de sua aquisição.

Outrossim, relatos de experiências como o apresentado por PP14 evidenciam que o ensino de Física através do uso de TD representa uma estratégia pedagógica com potencial transformador diante da sua capacidade para remodelar substancialmente a dinâmica das aulas e a compreensão dos conceitos físicos pelos estudantes, o que se mostra como muito pertinente especialmente no contexto desafiador das escolas públicas brasileiras. Evidentemente, a utilização de simulações computacionais e recursos audiovisuais, embora promissora, enfrenta desafios relacionados à conectividade, com muitas escolas públicas enfrentando limitações de equipamentos ultrapassados e/ou de acesso à internet de qualidade (Silva, 2017). Isso destaca a urgência de investimentos em infraestrutura tecnológica que permitam a ampliação do acesso a equipamentos atualizados e à banda larga nas escolas públicas, proporcionando condições igualitárias para todos os estudantes

aproveitarem as potencialidades educacionais de TD como as propostos por PP14 em seu roteiro didático.

Ao ser questionado se a sua proposta de ensino de Física poderia ser classificada como uma metodologia de EH do tipo SAI (Horn; Staker, 2015; Bacich *et al.*, 2015), PP14 concordou com essa classificação:

PESQUISADOR: Obrigado, PP14. O roteiro que você apresenta, a gente pode classificá-lo como uma espécie de sala invertida. Não é mesmo? Com essa perspectiva do vídeo e da prática na sala, né? O vídeo com a teoria e a prática na sala de aula.

PP14: Sim, podemos classificar dessa forma.

Tendo as experiências compartilhadas por PP14 como parâmetro, é possível reafirmar a tese que defendo nesta pesquisa de que a perspectiva do EH apresenta uma resposta flexível e adaptativa aos desafios do ensino de Ciências da Natureza, incluindo a Física, nas escolas públicas brasileiras. O modelo híbrido, que combina tempos presenciais e virtuais, espaços dentro e fora da sala de aula e diferentes abordagens dos conteúdos trabalhados, conforme ressaltam seus principais teóricos (Horn; Staker, 2015; Bacich *et al.*, 2015), oferece a oportunidade de aprofundar a compreensão de temáticas de estudo, ampliar os horizontes de atuação docente e promover inclusão digital. Contudo, nunca é demais ratificar que, ao considerar a implementação do EH, é oportuno abordar desafios específicos como a equidade no acesso à tecnologia, particularmente quando estamos inseridos na realidade educacional brasileira (Silva, 2017).

Esse aspecto permanece uma preocupação, com a necessidade de garantir que todos os estudantes, independentemente de sua localização ou condição socioeconômica, tenham acesso a dispositivos e conectividade confiável, pilares básicos para uma adequada incorporação de TD nos processos pedagógicos (Reimers; Schleicher, 2020). Além disso, a formação de professores para efetivamente integrar métodos híbridos em suas práticas pedagógicas é essencial, uma vez que as diferentes abordagens dessa metodologia ainda não são completamente conhecidas, suscitando dúvidas e algumas confusões acerca das suas características e definições, o que requer investimentos em formação continuada, de um lado, mas também suporte técnico, de outro, para consolidar projetos de EH em escolas públicas.

Em resumo, com base no relato de PP14 e nas discussões que ele proporcionou em um dos grupos focais da pesquisa, posso defender que, se de um lado o ensino de Física por meio de TD nas escolas públicas brasileiras enfrenta desafios, principalmente de ordem material, de outro, estratégias de EH, por exemplo, também oferecem oportunidades significativas. A combinação de diferentes práticas transformadoras, dentre elas a incorporação de TD e as metodologias de EH, ao contemplar as necessidades de aprendizagem das comunidades escolares, bem como apresentar alternativas para as limitações materiais que enfrentam podem representar um caminho promissor para promover uma educação mais acessível, atrativa e alinhada às demandas contemporâneas, contribuindo para o desenvolvimento dos estudantes e professores/as envolvidas em tais iniciativas.

5.2.3 Possibilidades e desafios para o ensino de Biologia em contexto híbrido

Neste terceiro tópico, apresentarei e discutirei os roteiros didáticos elaborados por PP9, PP16 e PP20, todos eles relacionados com o ensino de Biologia desde diferentes perspectivas de EH. A seguir, transcrevo e analiso as interações estabelecidas entre mim, os autores dos roteiros e os demais colegas do curso quando da oportunidade em que o trabalho foi compartilhado durante um dos grupos focais desta pesquisa-formação sobre EH. Os três roteiros didáticos serão discutidos nesta parte da pesquisa de acordo com a construção de categorias de análises a partir de temáticas que eles suscitam, o que não corresponde necessariamente à ordem de apresentação deles.

De início, dedico atenção ao roteiro de PP16 sobre uma experiência de ensino de Biologia com realidade aumentada cujas palavras-chave puderam ser aglutinadas para formar a nuvem da Figura 24:

tais condições, portanto, concordo com PP16 que TD como as realidades aumentada e virtual podem ser caminhos possíveis para ampliar as possibilidades de aprendizagem de tais conteúdos.

No caso de PP16, especificamente, o foco de aprendizagem está direcionado para os animais invertebrados, de modo que em seu relato há referência ao uso do aplicativo *Assemblr Edu*²⁷, bem como a realização de visitas virtuais como a sugerida no próprio curso de formação que os participantes desta pesquisa realizaram, que foi o Museu de Zoologia (MZ)²⁸ da Universidade São Paulo (USP) em sua versão on-line. O MZ-USP possui uma exposição muito diversa e com resolução de visualização excelente cuja visita pode ser feita conectado com a internet e foi um dos recursos apresentados durante a formação que oferecemos no contexto desta pesquisa-formação. Nesse sentido, emerge mais uma vez, agora na fala de PP16, exatamente a questão da conectividade, pois o referido participante alega que essa é também uma das limitações infraestruturais que a sua escola, tal e qual a de tantos outros profissionais da educação pública, enfrenta:

PP16: (...) a ideia é trabalhar com realidade aumentada o estudo de invertebrado nas turmas de sexto ano. Num primeiro momento, a ideia seria, lógico, uma aula teórica, uma aula expositiva. Explicando cada grupo e suas particularidades. Depois teria que dividir mais ou menos essa dinâmica em 4 aulas. Posteriormente, teria uma aula mais dedicada ao uso da ferramenta em si, que seria o aplicativo até então o *Assemblr Edu*. (...) Iriam projetar nos seus celulares as estruturas dos organismos e fazer suas observações e teriam alguma ficha ali relacionadas, né? Algumas características de cada grupo e depois seria possível incrementar com umas ferramentas que o PESQUISADOR apresentou. Algumas eu já conhecia, né? Como Canva e o *Anchor*²⁹, que é o agregador de podcast. Então eu pensei no seguinte, depois desse momento, com o uso do aplicativo e dos QR Code como lá a gente

²⁷ O *Assemblr Edu* é uma plataforma de aprendizagem em 3D e Realidade Aumentada (AR) para estudantes e professores. Com ele, é possível criar e visualizar aulas interativas, modelos e animações em 3D. O aplicativo possui uma biblioteca de conteúdo educacional, incluindo tópicos de ciências, história, geografia, inglês e educação física. Os professores também podem criar seus próprios conteúdos usando o *Assemblr Studio*, uma ferramenta de criação de AR sem necessidade de conhecimento técnico. O *Assemblr Edu* apresenta-se como uma ferramenta que pode tornar o aprendizado mais divertido e envolvente, ajudando os estudantes a compreenderem conceitos abstratos e a desenvolver suas habilidades de pensamento crítico. Disponível em: <https://edu.assemblrworld.com/>. Acesso em: 3 dez. 2023.

²⁸ A exposição virtual do MZ-USP é uma plataforma on-line que permite aos visitantes explorar o acervo do museu de forma interativa e imersiva. O museu é composto por uma coleção de mais de 10 milhões de espécimes de animais, incluindo fósseis, esqueletos, peles, esqueletões e animais empalhados. Disponível em: <https://mz.usp.br/pt/exposicao-virtual/>. Acesso em: 3 dez. 2023.

²⁹ O *Anchor* era um aplicativo gratuito para criação e distribuição de podcasts. Ele permitia que usuários de qualquer nível de experiência criem seus próprios podcasts, desde a gravação até a distribuição. Em 2023, uniu-se ao *Spotify for Podcasters* para criar uma plataforma completamente nova e inédita com recursos ampliados para o desenvolvimento de podcasts. Disponível em: <https://podcasters.spotify.com/>. Acesso em: 3 dez. 2023.

também tem essa problemática da internet, não só dela não ser disponibilizada para os alunos, mas para o uso da gente também. (...) No terceiro momento, então eu procuraria projetar na sala de aula mesmo, mediar uma visita ao museu virtual de Zoologia da USP, mostrar alguns animais que tem lá, alguns exemplares para eles visualizarem melhor e, no final, o trabalho final dessa dinâmica toda poderia ir para 2 caminhos. (...) O grupo dos invertebrados seriam distribuídos entre os grupos da sala de aula e cada grupo iria produzir um banner referente àquele grupo com as principais características que eles encontraram, as principais curiosidades que eles acharam desse grupo. Mas a proposta que eu coloquei na dinâmica foi a de finalizar com a elaboração de um pequeno podcast, esse podcast teria aí mais ou menos um tempo de 10 minutos, só que sabendo das limitações dos alunos, do uso das ferramentas, muitos alunos não têm celulares em casa. Muitos, eu acredito, não saberiam manejar e aí eu iria intermediar essa parte final. Pediria até para que eles mandassem pequenos trechos no WhatsApp mesmo e eu faria ali a montagem, botaria uma ediçãozinha combinando com eles o que eles gostariam que tivesse naquele podcast com o nome, principalmente.

Na fala de PP16 encontramos uma descrição detalhada dos momentos previstos em seu roteiro didático para ensino de zoologia de invertebrados com a incorporação de TD. Os objetivos e as habilidades que PP16 intenciona alcançar com esta intervenção pedagógica é promover a compreensão da diversidade de formas de seres vivos no reino animal, bem como a relação dessa diversidade com o processo de evolução da vida do planeta (*cf.* Quadro 8). Dentre as habilidades que PP16 avalia ser possível construir no âmbito dessa proposta de EH destacam-se a capacidade de reunir e sistematizar, com base na análise de ilustrações e modelos tridimensionais, informações sobre diferentes níveis de organização da vida.

Quadro 8. Roteiro didático com proposta de EH para o componente curricular “Biologia” elaborado por PP16.

Tema	Origem e diversidade dos animais. Invertebrados: Anelídeos, Platyelmintos, Poríferos, Cnidários, Moluscos, artrópodes e equinodermos
Unidade temática	Vida e evolução
Objetos do conhecimento	Célula como unidade de vida. Interação entre os sistemas locomotor e nervoso.
Habilidades	(EF06CI06). Concluir, com base na análise de ilustrações e/ou modelos (físicos ou digitais), que os organismos são um complexo arranjo de sistemas com diferentes níveis de organização. (EF06CI09). Deduzir que a estrutura, a sustentação e a movimentação dos animais resultam da interação entre os sistemas muscular, ósseo e nervoso.
Objetivos	Apresentar a diversidade dos animais, tanto em forma, quanto em tamanho. Compreender as diferentes estruturas presentes em cada grupo. Identificar as especificidades de cada grupo referente aos sistemas e como eles estão organizados.
Conteúdo	O que é um animal? Origem e diversidade. Simetria. Poríferos. Cnidários. Platyelmintos. Nematódeos. Invertebrados mais complexos. Moluscos. Anelídeos. Artrópodes. Equinodermos.
Duração	Quatro aulas de 60 minutos
Recursos didáticos	Quadro branco Pincéis para quadro Notebook Apresentação em slides Livro didático Folha de atividade Celular

(continua...)

Quadro 8. Roteiro didático com proposta de EH para o componente curricular “Biologia” elaborado por PP16.

Metodologia	1. Apresentação dos grupos e suas particularidades. 2. Aula utilizando projetor para demonstrar visita ao Museu de Zoologia da USP, mostrando o acervo de alguns invertebrados. 3. Apresentação da plataforma AssemblrEdu, mostrando todas as funções do aplicativo. 4. Usando o aplicativo/site de realidade aumentada, “AssemblrEdu”, criar várias salas onde cada uma delas vai conter alguns representantes de cada grupo. Alguns modelos em 3D e outros apenas com imagens. Estas salas seriam disponibilizadas para os alunos através de código de acesso. Vários “QR codes” seriam espalhados pela sala, onde cada um vai projetar os organismos correspondentes. 5. Discussão em sala de aula sobre as atividades desenvolvidas e entrega das fichas. 6. Elaboração de um pequeno podcast, de no máximo 10min de duração onde cada grupo ficaria com um grupo de invertebrados. Neste momento, eles devem relatar como foram as experiências com o uso do aplicativo e da visita virtual.
Avaliação	Avaliação contínua pela participação do aluno nas atividades e discussões. Exercícios com questões objetivas e discursivas para avaliar a aplicação do conhecimento.
Referências	Livro Didático.

Fonte: pesquisa de campo (2022).

Propostas pedagógicas como as de PP16 reafirmam a ampla usabilidade das TD no ensino de Ciências da Natureza ao incorporar estratégias como a realidade virtual e/ou aumentada para a visualização de modelos digitais que facilitam o entendimento mais significativo de diferentes estruturas morfológicas que caracterizam a diversidade de animais estudados. De acordo com Quinquiolo *et al.* (2020, p. 344), a realidade aumentada (RA) mostra-se como um interessante para o processo de ensino e aprendizagem de determinados conteúdos, pois “torna o ambiente de sala de aula mais interessante, dinâmico e interativo, desde que mediado de forma coerente e organizada, permitindo que todos os estudantes desfrutem das funcionalidades disponíveis”. Mais uma vez é fundamental ressaltar que as TD por si só não são a solução efetiva para os problemas educacionais, tampouco podem ser, no presente, desconsideradas como possibilidades para superação e/ou mitigação

deles.

Um dos objetivos pedagógicos da intervenção em análise é explicitamente desenvolver a capacidade de deduzir aspectos mais abrangentes do modo de vida desses animais exatamente a partir da consideração das principais estruturas morfológicas que compõem os seus corpos, de modo que a utilização de recursos digitais mesclados com aulas expositivas potencializa a construção de conhecimentos acerca do funcionamento e da anatomia dos diferentes seres vivos. A recepção dos demais participantes à proposta de PP16 foi muito positiva:

PP9: Eu adorei a proposta. né? Principalmente a parte do podcast, né? Quem acompanha podcast no Brasil, eu acho que você acompanha até por trazer. A gente sempre ouve que a estamos no ano do podcast no Brasil, né? Que vai explodir. Mas, enfim, tomara que isso chegue a acontecer, né? E quando isso acontecer que seja na qualidade dos influencers, né? Que os estudantes façam como no YouTube, né? Eu já gravei durante a pandemia, mas assim não é naquela qualidade, né? Mas os estudantes, quando a gente pede para eles produzirem o vídeo, é uma coisa absurda que eles fazem quando a gente pede para eles elaborarem um podcast, eles começam de uma forma simplória, mas assim eles avançam a passos largos. Porque eles serão nativos digitais, embora que esse termo esteja um pouco em desuso por uma série de motivos, mas eles são assim, nativos digitais de fato, né? Diferente da gente que está nessa questão da transição, mesmo no sexto ano, né? Bem novinhos, eles já estão nessa perspectiva. Então assim, muito show de bola, né, PP16? Parabéns.

No comentário de PP9 observamos que o participante faz uma avaliação muito positiva da estratégia de podcast como uma forma de sistematizar conhecimentos de processos de aprendizagem que estimulam, ainda, a autoria dos estudantes. Por outro lado, o participante informa-nos que teve dificuldade em lidar com aplicativos que produzem podcast em uma experiência que utilizou esses recursos durante a pandemia e que ficou surpreso com a facilidade de uso que seus estudantes apresentaram ao lançar mão dessa linguagem, mesmo entre os estudantes mais novos do ensino fundamental. PP13 e PP14 também ressaltam aspectos positivos da utilização de *podcast* como estratégia de aprendizagem:

PP14: Parabéns PP16, pelo seu projeto, pela sua iniciativa. Tem que passar pela gente, realmente, essa iniciativa, porque nós, professores da rede, se depender da rede, não vai muito à frente. É isso aí, bola para frente, essa questão aí do seu projeto de QR Code tem realmente muitos alunos que não sabem nem o que é um QR Code. Tenho certeza de que você já viu, né? Alguns alunos perguntar o que é QR code? Então é um aprendizado que podemos dar para eles. (...) E o seu projeto, também, como os demais, é uma coisa ótima de ser aplicada. Uma coisa da rotatividade que você colocou. Muito bom, né? Fazer a rotatividade com os alunos, eles mesmo vão trocar

experiências. Uma aula nossa antes, né? PESQUISADOR? A gente falou sobre isso, que a rotatividade, às vezes, é boa porque cria uma competição entre eles, porque quando ele pega a mesma atividade na rotação, uma mesa com um tema que outro aluno já passou. Outro grupo já passou. Eles vão querer fazer melhor um que o outro e aí cria aquela competição. Isso é muito bom, meus parabéns mesmo.

PP13: parabéns aí pela proposta de aula, realmente podcast já é uma nova tendência de comunicação de informação. Tem vários. Eu gosto muito do flow, tem um novo também que fala sobre “O pode, pá”. É minha filha aqui falando também o “pode pá” que eu gosto. É muito legal. Mesmo assim tem alguns sobre educação financeira, até mesmo sobre educação. Então foi muito feliz na sua ideia. De ir para esse lado com a gurizada, parabéns.

Nesse ponto, gostaria de chamar atenção para um aspecto da fala de PP14 ao elogiar a proposta de roteiro didático de PP16 que, geralmente, não atribuímos a devida significância, que é o fato de que promovemos com a nossa prática docente muitos tipos de alfabetização, inclusive a tecnológica. Afinal, quantas pessoas de fato, não olham para os *QR codes* que se espalham cada vez mais pelo mundo de hoje e não sabem o que eles significam? Como é que aquilo funciona? As possibilidades que aquela tecnologia permite para uma pessoa que não sabe do que ela se trata, como PP14 comentou, ficam, portanto, interditadas. Nesse sentido, destaco que PP16 desde o começo da formação trouxe esse interesse pela realidade aumentada e os *QR Code* são recursos centrais para a viabilidade dessa estratégia. Falar em realidade aumentada não deixa de ser justamente uma possibilidade de hibridação entre o mundo real, físico, impresso com a virtualidade dos recursos digitais.

Ao ser questionado como se deu a experiência de incorporar TD em salas de aula com estudantes do sexto ano do ensino fundamental, PP16 relata que as crianças se engajaram na atividade, especialmente quando foram convidadas a exercer papéis de protagonismo:

PP16: Assim, eu já fiz, né? Como já relatei, acho que naquele segundo ou terceiro encontro, né? Eu fiz de um jeito meio improvisado, né? Como tinha a questão da internet, os celulares dos estudantes não conseguiram comportar o aplicativo na hora. Ali eu puxei o meu celular no jogo de cintura. Fiz pequenos grupos na sala e foi mostrando, né? A ideia é trabalhar como foi mostrando ali, né? Os platelmintos anelídeos, explicando as partes, eles visualizando, muitos deles, não faziam ideia de como que era um invertebrado assim, de fato. Mas assim, esse pequeno momento, que meio que foi assim na improvisação, devido às circunstâncias, já deu para perceber que eles já ficaram mais ativos. Eles já prestam mais atenção. É como PP9 falou, eles gostam de criar essas coisas, eles gostam de participar, seja qual for o momento. (...) Eles gostam de criar algo. De mostrar algo, de serem visto, essa palavra de serem notados, que muitos passam por ali despercebidos pela maioria dos professores. Então, assim, isso é uma coisa

que a maioria nunca nem ouviu falar, não sabia nem o que é, sabem o que é, talvez a questão lá dos óculos de VR. Mas a ideia de realidade aumentada acho que não. Inclusive, eles ficavam brincando. Eu mostrei uma vez a estrutura do sistema digestório, eles ficavam brincando, bota para projetar aqui na minha barriga e um ia para frente e dar aquela mobilizada. Dá para chamar mais, mas com os sextos anos o encanto, eu senti que é muito maior.

Nesse trecho do relato de PP16, identificamos que os fatores limitantes para a incorporação de TD em escolas públicas vão além das dificuldades de infraestrutura da instituição, pois nem sempre é possível contar com os equipamentos dos próprios estudantes, o que seria uma alternativa à falta de equipamentos atualizados nas escolas. PP16 menciona que diante do fato dos telefones celulares dos estudantes não conseguir abrir o aplicativo utilizado em sua intervenção de uma forma minimamente funcional, ele teve que utilizar o próprio celular de uma forma improvisada diante, mostrando os recursos do software a pequenos grupos de estudantes desde o próprio celular.

Diante dessas limitações, somos mais uma vez convidados a refletir sobre a falta de infraestrutura tecnológica nas escolas públicas (Silva, 2017). O cenário conhecido de computadores obsoletos e conexões lentas são barreiras que ameaçavam a incorporação de TD nas escolas, mas que não impede, necessariamente, o sucesso desse tipo iniciativa. Evidentemente, a carência de recursos destaca a necessidade urgente de investimentos em tecnologia educacional. Por outro lado, PP16 nos traz relatos de uma abordagem criativa para contornar os obstáculos tecnológicos que emergiram no contexto prático do seu exercício docente. Para além da solução encontrada por PP16 de utilizar equipamentos próprios, outras formas de superar os fatores limitantes em tela poderiam ter sido adotadas, tais como optar por softwares e aplicativos que podiam ser executados em dispositivos menos potentes, maximizando os recursos disponíveis ou até mesmo programando atividades que poderiam ser realizadas off-line, reduzindo a dependência da conectividade.

No fim das contas, a avaliação que PP16 fez da experiência, apesar dos improvisos, é de que a estratégia de usar a realidade aumentada criou oportunidades de aprendizagem sobre estruturas do corpo de animais invertebrados, particularmente porque foi capaz de envolver os estudantes de forma lúdica, mobilizando-os a explorar os conteúdos estudados. De acordo com seu relato, é possível afirmar que a introdução da realidade virtual e aumentada permitiu ao professor criar experiências

imersivas que transcendiam as limitações físicas da sala de aula. Os estudantes puderam explorar o mundo dos invertebrados de maneiras antes inimagináveis, aproximando-se de criaturas tridimensionais que só existiam nos livros didáticos. Apesar dos obstáculos, PP16 observou um aumento notável no engajamento dos alunos. A possibilidade de interagir com modelos tridimensionais de invertebrados despertou uma curiosidade que os métodos tradicionais raramente alcançariam.

O relato de experiência de PP16 ressalta não apenas a resiliência do/a professor/a responsável pela iniciativa, mas também a resiliência dos próprios estudantes que enfrentaram as limitações de infraestrutura para incorporar em seus ambientes de aprendizagem recursos tecnológicos que lhes permitiram ensinar e aprender de forma mais aprofundada não apenas conteúdo de zoologia, mas também valiosas lições sobre superação, colaboração e adaptação às adversidades.

A integração de TD no ensino de Ciências, especialmente nas escolas públicas brasileiras, apresenta um cenário complexo, onde as possibilidades coexistem com desafios significativos. Esses recursos têm o potencial de transformar a maneira como os estudantes se apropriam do conhecimento biológico. Por exemplo, a visualização tridimensional através de softwares como o que PP16 utilizou em seu roteiro didático, que podem aprimorar a compreensão de estruturas complexas, enquanto simulações interativas oferecem a oportunidade de experimentar fenômenos biológicos de forma segura. Outra potencialidade das TD para a área de Ciências da Natureza são as visitas virtuais (Eichler; Pino, 2007, Rocha *et al.*, 2021, Schweibenz, 2004), o que foi explorado por PP20 em sua proposta didática (Figura 25).

visualizar algumas espécies de parasitas intestinais. A partir dali eu poderia pedir para eles fazerem um relatório do que eles tinham visto. Qual a influência daquele animal, né, que o outro poderia causar. Qual verminose poderia causar a gente? Então tinha pensado inicialmente nesses 2 primeiros momentos, umas 2 aulas de introdução de Zoologia mesmo, características evolutivas, e depois aula teórica sobre os grupos de invertebrados. Um, em seguida, 2 aulas práticas no laboratório. E finalmente, eu tinha pensado novamente numa aula expositiva sobre os animais vertebrados, e daí, entraria o link para visitar o museu de Zoologia da USP, né? Durante essa aula eu colocaria os principais grupos de vertebrados. Quais são as classificações que eles têm, né? A gente sabe quais são que eles estão divididos em várias classes. (...) E a partir daí a gente poderia fazer essa visita virtual identificando o mesmo. (...)

Com relação à efetividade desse roteiro, ao ser questionado se avaliaria como uma proposta exequível considerando-se a realidade da escola na qual trabalha atualmente, PP20 mencionou alguns obstáculos:

PP20: Olhe, eu acho que o principal obstáculo para mim seria mais a questão da internet mesmo porque eu não sei se na escola a internet disponível. Poderia realmente assim ajudar a fazer essa visita virtual. Às vezes a gente usa os nossos dados móveis e nem é 100% suficiente, mas tem gente que não tem dados móveis e tem que usar a internet da escola. Eu sei que a escola em que eu trabalho tem internet, mas nem sempre é uma internet que funciona 100%, então acho que seria mais essa questão da internet que a gente teria acesso se fosse planejado isso teria acesso à internet, que desse para fazer executar bem porque, enfim, o material da aula prática, lá na escola tem microscópio, que é da escola mesmo. Na verdade, não seria uma dificuldade, seria uma limitação, porque lá na escola a gente só tem um microscópio. Isso não impediria, mas seria uma dificuldade a mais, né? Se a gente tivesse mais microscópios, teria maiores grupos de pessoas. Cerca de 25 pessoas assim poderiam acessar ao mesmo tempo.

Ao ser convidado para avaliar a exequibilidade da sua proposta, PP20 reconhece que existem alguns fatores limitantes para a viabilidade do que planejou em seu roteiro didático (*cf.* Quadro 9), com destaque para dois aspectos relacionados com a infraestrutura mais uma vez. Primeiro, um fator limitante recorrente na fala de todos os participantes desta pesquisa, que emerge também na fala de PP20 como um fator de complica o processo de incorporação de TD nas escolas públicas: o acesso a uma rede de internet rápida e estável. Para que os/as professores/as possamos planejar atividades como as sugeridas por PP20, lançando mão de visitas on-line a espaços virtuais de aprendizagem, por exemplo, ter certeza de contar com conexão à internet na escola trata-se de uma condição mínima. Especificamente, com relação à visita virtual proposta por PP20 ao MZ-USP³⁰, cabe-nos uma pequena digressão, para

³⁰ Dentro da perspectiva que o EH pode representar uma estratégia pedagógica que amplia os

ressaltar que este recurso pedagógico foi uma das sugestões que apresentamos e discutimos como possibilidade para o ensino de Ciências da Natureza na formação de professores realizada durante esta pesquisa.

No entanto, a realidade das escolas públicas no Brasil nos apresenta a desafios substanciais todos os dias. A falta de acesso à infraestrutura tecnológica, como computadores e uma conexão de internet estável, cria desigualdades no aprendizado, impactando diretamente os estudantes que não têm acesso a esses recursos. Outra questão crítica é a confiabilidade do conteúdo on-line. Embora a internet ofereça uma variedade de recursos educativos, nem todos são precisos ou confiáveis. Ensinar os estudantes a discernirem entre fontes confiáveis e duvidosas torna-se um desafio constante para os professores, especialmente os que atuam na área de Ciências da Natureza (Rocha *et al.*, 2021).

Retomando ainda a autoavaliação de PP20 acerca do que poderia apresentar-se como obstáculo ao seu planejamento pedagógico, ele cita também um fator já mencionado anteriormente que são os laboratórios de ciências sucateados nas escolas públicas, com equipamentos quebrados ou, simplesmente, ausentes como o caso da realidade concreta em que PP20 atua hoje. Como professor/a na REEAL, PP20 menciona o fato de que o laboratório de ciência da sua escola tem apenas um microscópio funcionando, de maneira que seria muito difícil realizar uma atividade prática com uma turma de cerca de 35 (trinta e cinco) estudantes.

horizontes das práticas do ensino de Ciências da Natureza, a possibilidade de realização de visitas virtuais a ambientes como o do Museu virtual Zoologia da USP é um exemplo da potencialidade da combinação entre recursos, tempos e espaços diversos para construir conhecimentos sobre conteúdos científicos.

Quadro 9. Roteiro didático com proposta de EH para o componente curricular “Biologia” elaborado por PP20.

<u>ROTEIRO DIDÁTICO</u> Componente curricular: Biologia Público-alvo: 2ª série do Ensino Médio Temática: Zoologia Metodologia de ensino híbrido: Rotação de espaços Sequência de atividades desenvolvidas • Exibição e debate sobre vídeo: Introdução à Zoologia (2 horas-aula) – Origem, aspectos evolutivos e características gerais dos animais • Aula expositiva dialogada: Principais Filos Invertebrados (2 horas-aula) – Características, anatomia, classificação e representantes de nove dos grupos animais mais primitivos • Aula prática: Observação de ovos e cistos de parasitas intestinais (2 horas-aula) – Visualização ao microscópio de um <i>pool</i> de fezes positivas com os mais variados enteroparasitos humanos – Entrega de relatório com fotos e explicação do que foi observado • Aula expositiva dialogada: Cordados (4 horas-aula) – Características, anatomia, classificação e representantes dos grupos animais mais evoluídos • Visita virtual ao Museu de Zoologia da USP (2 horas-aula) – Acesso ao link https://vila360.com.br/tour/mzusp/ para observação dos registros fósseis e da biodiversidade atual presente no museu – Identificação dos grupos estudados na aula expositiva anterior
--

Fonte: pesquisa de campo (2022).

No roteiro didático proposto por PP20 identificamos que as atividades estão organizadas para acontecerem aula após aula em um total de cinco momentos. Contudo, diante das limitações materiais consideradas pelo próprio participante, uma das possibilidades para contornar tais fatores seria organizar algumas dessas atividades de forma simultânea, avaliando-se a viabilidade de espaços físicos e de tempo disponível para tanto. Nessa direção, poderíamos considerar que durante o momento de utilização do laboratório de ciências, espaço que apresenta a limitação de ter apenas um microscópio, o grupo de estudantes poderia ser dividido em dois ou três subgrupos, os quais poderiam rotacionar entre diferentes espaços de

aprendizagem da escola. A rotação entre os diferentes espaços poderia ocorrer de forma simultânea com o suporte de outros colegas professores dos diferentes componentes curriculares, especialmente aqueles que compõem a área de Ciências da Natureza.

Assim, o momento de atividade prática certamente seria o mais proveitoso possível, considerando-se o cenário com grupos menores de estudantes, os quais poderiam interagir com a proposta de experimento no Laboratório de Ciências de uma forma muito mais significativa do que apenas sendo espectador ocular do processo, como provavelmente se daria a atividade no caso de a turma inteira ser direcionada ao laboratório de ciências com apenas um microscópio disponível. Portanto, temos aqui mais um exemplo de como o planejamento de processos educacionais híbridos podem significar também formas de contornar aspectos que usualmente limitam a qualidade dos processos pedagógicos realizados em escolas públicas, tais como limitações de equipamentos ultrapassados ou mesmo ausência de equipamento como é o caso do laboratório de ciências na maioria das escolas públicas.

Planejar um processo pedagógico em que você consegue dividir a turma em subgrupos que poderão explorar novos conteúdos a partir de outros formatos em diferentes espaços como a sala de aula, o laboratório de ciências, a biblioteca e outros espaços da escola não deixa de ser, portanto, também uma possibilidade de contornar dificuldades de infraestrutura frequentemente encontradas em escolas públicas. O roteiro didático apresentado por PP20, e os principais obstáculos citados por ele, apontam para a pertinência do modelo de EH do tipo “Rotação laboratorial” com os subgrupos de estudantes utilizando diferentes espaços em regime de revezamento, de modo que, assim, enquanto um determinado grupo estaria na aula prática, com o uso do microscópio, outro grupo estaria na sala de aula assistindo a um vídeo ou mesmo realizando a própria visita on-line ao MZ-USP.

Quando perguntado sobre quais seriam as perspectivas de implementação das atividades planejadas em seu roteiro didático, PP20 avaliou que certamente conseguiria realizar algumas etapas dessa proposta ainda no ano letivo em curso [2022], mas que a ideia de organizar as atividades em um modelo de EH do tipo rotação exigiria um pouco mais de tempo para ser realizada:

PP20: Sim, inclusive eu não sei se eu colocaria do jeito que eu falei aqui ainda esse ano, mas eu colocaria de uma forma pelo menos adaptada. A questão da aula prática, eu ainda tenho como fazer esse ano. Eu não sei se eu teria

tempo de fazer a questão do modelo em rotação esse ano, mas pelo menos se não der para fazer esse ano, eu pretendo fazer ano que vem, com certeza.

O EH representado pela rotação por laboratórios emerge como uma possibilidade para que as atividades previstas no roteiro didático proposto por PP20 sejam viabilizadas com uma combinação de aulas expositivas e práticas, bem como uma visita on-line a um museu virtual. Esta abordagem tem o potencial de promover uma aprendizagem mais dinâmica e envolvente, ao mesmo tempo que confronta desafios significativos como os citados pelos demais participantes. Ou seja, ao mesmo tempo que revela uma riqueza de possibilidades educacionais, a proposta de rotação por laboratórios destaca desafios inerentes à implementação como a própria necessidade de repensar os diferentes espaços da escola como espaços educacionais. A superação desses desafios demanda uma abordagem colaborativa e transformadora, visando proporcionar uma educação inclusiva que considere, entre outras coisas, as disparidades socioeconômicas de acesso a bens e serviços tecnológicos, bem como as condições de acessibilidade dos espaços escolares para além da sala de aula.

Refletindo sobre o roteiro didático proposto por PP20, avalio que a proposta de aulas expositivas proporciona uma base teórica sólida, essencial para a compreensão de conceitos complexos de zoologia. Enquanto as atividades práticas no Laboratório de Ciências e a visita ao museu virtual consolidam as aprendizagens desenvolvidas. Contudo, a realidade das escolas muitas vezes se choca com essa idealização, especialmente quando a internet é lenta e instável e/ou quando os laboratórios estão mal equipados.

De um lado, a falta de acesso confiável à rede pode prejudicar o trabalho com conteúdo on-line, requerendo estratégias alternativas para garantir que todos os estudantes tenham acesso às informações necessárias. Já as aulas práticas representam uma oportunidade valiosa para os estudantes aplicarem os conhecimentos teóricos em experimentos tangíveis. No entanto, o relato do professor revela uma limitação substancial no Laboratório de Ciências, evidenciando a falta de recursos físicos adequados. A escassez de microscópios, como mencionado por PP20, pode restringir a profundidade das experiências práticas, exigindo criatividade para maximizar o aprendizado com os recursos disponíveis.

A visita virtual ao MZ-USP adiciona um elemento enriquecedor à proposta de ensino de PP20. No entanto, quando a internet da escola é um desafio persistente, essa experiência pode tornar-se fragmentada, interrompendo o fluxo contínuo da aprendizagem. Estratégias de contingência são essenciais para garantir que a visita virtual seja acessível a todos, mesmo em ambientes com conectividade limitada. A resiliência de PP20 e demais participantes da pesquisa, ao enfrentar tais obstáculos, é digna de destaque. A busca por soluções práticas que empreenderam para efetivar seus roteiros didáticos, adaptando-se às condições adversas, reflete o compromisso que possuem com uma educação de qualidade.

Em síntese, posso afirmar com base nos relatos discutidos, que a busca por alternativas, como o uso de recursos off-line e o download prévio de conteúdos, destaca a importância da flexibilidade no planejamento de propostas de EH diante de limitações tecnológicas recorrentes em escolas públicas. O desafio da conectividade, como observamos até aqui, é recorrente nos relatos dos participantes da pesquisa, levantando questões amplas sobre a infraestrutura educacional.

A necessidade urgente de investimentos em TD e redes de internet mais rápidas é evidente para que seja possível garantir que todas as escolas possam oferecer uma experiência de aprendizado híbrido eficaz, se assim o desejarem. A equidade no acesso a recursos digitais deve ser uma prioridade para garantir que nenhum estudante seja desconsiderado nesses processos. A singularidade de cada desafio enfrentado por PP20 ressalta a complexidade do cenário educacional atual. Ainda assim, a proposta de EH por rotação por laboratórios que nos apresenta destaca-se como uma oportunidade valiosa para enriquecer a educação científica. A interação entre teoria, prática e experiências virtuais tem potencial, a meu ver, para promover uma compreensão holística acerca das temáticas abordadas o que, por sua vez, possivelmente proporcionará novas habilidades cognitivas e práticas para os estudantes engajados em tais iniciativas.

O próximo roteiro didático que analisarei foi elaborado por PP9 com o objetivo de refletir junto com os estudantes sobre os usos que eles fazem das redes sociais desde o ponto de vista da Neurobiologia. Trata-se de uma proposta que PP9 implementou ao longo da formação que oferecemos no contexto desta pesquisa. O processo pedagógico em tela pode ser classificado com um modelo de EH do tipo de SAI. Além dos conteúdos de Biologia, as atividades propostas promovem, ainda, uma

das aulas. E como a escola, que é uma escola do ensino médio, adotou o novo ensino médio nas turmas que eu lecionei, a perspectiva educacional é completamente diferente, desde a Seduc que é a Secretaria da gente de Alagoas, ela exige o material que os estudantes têm disponível. Então, os conteúdos tradicionais de biologia não aparecem mais em destaque, dando lugar a temas transversais, buscando muito essa questão da interdisciplinaridade. Nesse fogo cruzado, eu tento inserir os conhecimentos historicamente construídos, mas tentando inserir esses conhecimentos transversais.

No trecho acima, PP9 considera como um desafio significativo conseguir trabalhar os conteúdos tradicionais da Biologia enquanto se desenvolve atividades de caráter transversal que se aproximem da proposta de interdisciplinaridade no cenário instituído pelo novo ensino médio no qual se tem menos tempo para se dar conta de processos como esses, ainda mais complexos. Nas palavras de PP9, isso significa dizer que os professores da área de ensino de Ciências da Natureza, que tiveram uma redução significativa na sua carga horária, encontram-se no novo ensino médio em meio a um verdadeiro fogo cruzado devido ao fato de serem cobrados a realizar um trabalho caracterizado pela transversalidade e interdisciplinaridade sem desconsiderar os conhecimentos historicamente construídos pelos seus respectivos componentes curriculares com muito menos tempo do que havia antes da reforma do Ensino Médio. Considerando esse desafio, PP9 propõe uma estratégia que se aproxima do modelo de SAI como uma forma de contornar a diminuição de tempo para as aulas de Biologia, conforme pode ser constatado no roteiro didático do Quadro 10.

Quadro 10. Roteiro didático com proposta de EH para o componente curricular “Biologia” elaborado por PP9.

1- Estrutura curricular	
Modalidade/Nível de Ensino	Ensino Médio
Componente curricular	Biologia
Tema	Dependências química e digital
Objetivos	Compreender os mecanismos da dopamina e outros neurotransmissores relacionados ao prazer e à felicidade; Compreender os mecanismos relacionados às dependências química e digital; Refletir sobre o comportamento digital; Coletar e organizar dados da realidade; Apresentar informações para públicos diversos.
2- Dados da aula	
❖ Dependência química;	
❖ Dependência digital;	
❖ Neurotransmissores relacionados ao prazer e à felicidade;	
❖ Método científico.	
3- Estratégia e desenvolvimento	
❖ O roteiro contempla cinco momentos, abrangendo três aulas presenciais, de 50min cada.	
❖ Momento 1: os estudantes deverão ler, individualmente ou em dupla, dois textos. Assim, devem ler o texto “Dependência” presente no livro didático “Movimentos e equilíbrios na natureza”, páginas 122-125 e o texto “O que drogas, games e redes sociais têm em comum”, disponível na internet. Os livros didáticos serão disponibilizados aos estudantes, bem como internet para que acessem o texto na internet. Após a leitura, que deve ocorrer em 30min, uma breve discussão sobre o que eles leram será feita em sala, com o professor motivando discussões e coletando questionamentos. Os estudantes devem anotar suas principais dúvidas e reler os textos, para a próxima aula.	
❖ Momento 2: na segunda aula presencial, após as leituras dos textos anteriores, o professor aprofundará por meio de Aula Expositiva Dialogada os seguintes conceitos: neurotransmissores, mecanismos químicos do prazer e felicidade, de dependência e abstinência, da tristeza e depressão. Ao fim desta aula, os estudantes serão orientados sobre a atividade “Monitoramento da atividade digital”. Nest atividade os estudantes devem monitorar e contabilizar sua atividade em redes sociais diariamente e semanalmente, em minutos e em horas. Devem também tentar elaborar uma média de atividade semanal, com base nos dados diários.	
❖ Momento 3: após a segunda aula presencial os estudantes devem realizar a atividade mencionada acima. O professor ficará disponível para eventuais dúvidas durante a semana.	
❖ Momento 4: na terceira aula presencial, o professor coletará e tabulará os dados de cada estudante, utilizando um computador e programa de planilhas, se	

(continua...)

Quadro 10. Roteiro didático com proposta de EH para o componente curricular “Biologia” elaborado por PP9.

disponível. Ou um dispositivo <i>smartphone</i>. Idealmente, os próprios estudantes devem fazer o registro em seus <i>smartphones</i>. Mas caso isso não seja possível, apenas o professor o fará, demonstrando à turma o procedimento. Após a coleta e registro de todos os dados individuais, uma média da turma de consumo diário e semanal será feita. A isso se seguirá uma comparação com a média nacional de atividade em redes sociais e discussão sobre o significado dos dados, questionando se a média da turma indica que os estudantes são dependentes digitais ou não e outros aspectos. Após a discussão, a última atividade será preparada, na qual os estudantes, divididos em duplas, trios ou quartetos, devem elaborar um infográfico com o tema “Dependência digital”, no qual devem apresentar dados reais, incluindo obrigatoriamente os dados coletados e discutidos anteriormente. Um prazo de duas semanas será dado para que a atividade seja finalizada, estando o professor disponível para orientações. ❖ Momento 5: o último momento se trata da entrega dos infográficos, que serão revisados pelo professor e então divulgados nas redes sociais da escola, do professor e dos próprios estudantes, esperando contribuir com a divulgação científica acerca da dependência digital.	4- Avaliação ❖ A avaliação será baseada em quatro elementos: ❖ A) Discussões em sala de aula sobre o tema abordado. Critérios avaliativos: nível de participação, argumentação e relação com o tema. ❖ B) Atividade “Monitoramento da atividade digital”. Critérios avaliativos: organização da coleta dos dados e completude dos dados; ❖ C) Infográficos produzidos sobre dependência digital. Critérios avaliativos: veracidade e relevância das informações, inclusão de dados coletados na atividade anterior, utilização adequada das características de um infográfico; ❖ D) Divulgação dos infográficos em redes sociais. Os estudantes devem registrar a divulgação através de capturas de tela.
--	--

Fonte: pesquisa de campo (2022).

De acordo com o roteiro didático proposto por PP9, dois dos cinco momentos previstos ocorrem de forma on-line com atividades de monitoramento de redes sociais e de produção de infográficos. Interessante destacar que, neste planejamento, PP9 dedica aos momentos on-line dimensões práticas de produção de dados e elementos de sistematização dos resultados alcançado durante as atividades propostas quando, em geral, os momentos on-line são utilizados para fins de embasamento teórico, isso quando estamos avaliando a maioria das iniciativas inspiradas no modelo de SAI (Bacich *et al.*, 2015, Bergmann, 2018, Horn; Staker, 2015). PP9, inclusive, justifica que essa abordagem diferenciada se deu a partir da identificação de uma característica de seus estudantes relacionada com habilidades de leitura: o fato de serem dispersos, de tal maneira que PP9 avaliou ser mais eficiente realizar as atividades de leitura em

sala de aula, sob a sua supervisão.

PP9: Então, qual é o tema que eu gostaria de trabalhar com eles em termos de biologia: neurotransmissores e mecanismos relacionados a transmissores diversos, principalmente a dopamina. Então, foi nesse contexto que eu busquei trabalhar a temática das dependências químicas. A dependência química, a dependência digital com foco no tema da dependência digital e no ano que vem aqui eu vou retomar com a temática da dependência química. Qual é a ideia geral? A ideia é dividir em 5 momentos em 3 aulas de cada um e os outros 2 momentos não serão nas aulas presenciais. No primeiro momento que eu já realizei em sala de aula foi o trabalho biologia, eu pedi para que eles lerem sem um livro-texto, um texto curto de 3 páginas e ao mesmo tempo, acessassem na internet um texto um pouco mais completo de uma matéria da *Veja* ou algo mais interessante. *Como a escola não disponibiliza a internet aos estudantes, eu já tinha enviado o texto para eles, mas ainda assim disponibilizei a minha internet para eles.* Para que eles pudessem acessar essa primeira aula, ficou muito focada nessa leitura, porque os estudantes têm muita dificuldade de fazer essas leituras dinâmicas, mas eles realmente demandam muito tempo para a leitura de texto (grifos meus).

Mais uma vez encontramos no relato de PP9, o obstáculo a superar do acesso à internet em escolas públicas. Como alternativa de superação desse problema, PP9 afirma que compartilha entre seus estudantes a internet do seu próprio plano de dados. Nesse sentido, perguntei sobre como se sentia tendo que realizar esse tipo de improviso:

PP9: (...) a questão é a gente realmente encarar as dificuldades e limitações e buscar resolver essa questão da internet, por exemplo. Embora a escola tenha uma internet, eu assim. Eu já participei das reuniões do conselho escolar. O orçamento não é suficiente para a demanda de internet que todos os estudantes ao mesmo tempo requerem, principalmente atividades que demandam visualização de um vídeo. Então, já sabendo dessa dificuldade, eu já tento fazer no que eu consigo. Como meu plano de dados é bem generoso e eu já o pago normalmente não é um ônus a mais, então estou com internet disponível. Não vejo nenhum problema. (...) Então, a questão de disponibilizar a internet tem como dar algum jeitinho. Jeitinho até porque, como a gente sabe, essa questão da disponibilização da internet enquanto política pública é muito complicado porque se depender de chegar o dinheiro aí a gente não vai fazer nada porque demanda internet na sala de aula. *Claro, que eles poderiam ter lido em casa. Mas eles são muito dispersos, e aí eu prefiro até que eles leiam em sala, porque aí fica mais fácil de pegar as dúvidas e tudo mais* (grifos meus)

Nesta parte do relato de PP9, identifico outra vez uma utilização de abordagens educacionais híbridas no sentido de contornar desafios de infraestrutura como é o caso destacado em sua fala da utilização de momentos on-line para realização de etapas de pesquisa e produção de materiais. Por outro lado, PP9 reconhece que os

estudantes nem sempre têm maturidade para estudar por conta própria na internet e muito menos tempo disponível para realizar esses estudos com antecedência em suas casas, tendo em vista que estão matriculados em escolas de tempo integral. De qualquer maneira, PP9 dedicou momentos em sua proposta pedagógica para que seus estudantes dedicassem atenção para atividades realizadas em plataformas digitais.

PP9: (...) nessa parte, eles vão ter uma atividade que é o monitoramento da atividade digital (...) qual é a ideia? A ideia dessa atividade é que eles têm que passar na prática uma semana, uma ou 2 semanas. (...) Eu pedi para que eles monitorassem as horas em atividades deles nas redes sociais e eles tinham que monitorar a atividade diária minutos e horas para trabalhar essa conversão com matemática que eu também estou trabalhando bastante com o professor da escola, fazendo uma média semanal. Então eles iam contar e converter para horas os minutos que eles consomem diariamente em uma semana nas redes sociais, fazendo uma média. E aí eles trazem no terceiro momento, que seria a segunda aula presencial de fato. Onde a gente trabalha para fazer um mapeamento gigantesco dessa dessas atividades. Quanto tempo cada aluno passa, fazer a média, tabular, pôr numa planilha no celular, para cada aluno ter essa tabela e aí sim a gente comparar com a média nacional e a média mundial para a gente ver se eles acessam a internet, as redes sociais mais ou menos que a média dos estudantes brasileiros, do que a média do mundo todo, para suscitar essas discussões: será que vocês estão passando muito tempo nas redes sociais ou não? Depois, esses dados serão comparados com minha outra turma de biologia. Eu tenho apenas 2 atualmente. Para verificar quem tem essa média maior. A partir disso, dá uma pausa zinha que eles vão ajudar em casa, vão montar um infográfico com as informações principais sobre dependência digital. O uso das redes sociais, eles, obrigatoriamente terão que trazer isso de fato, porque isso será a avaliação. Em que eles terão que, em grupo diferentes, montar esses infográficos com essas informações relevantes e divulgar nas redes sociais e fazer o monitoramento do impacto dessas redes sociais.

O depoimento de PP9 evidencia que em seu roteiro didático, houve uma busca por aproximar as atividades de ensino de Biologia com conteúdos de Matemática, tais como o cálculo de média referente ao monitoramento de uso das redes sociais pelos estudantes. Ao final do processo, o objetivo dessa articulação foi avaliar com base nos resultados obtidos se o tempo médio de conexão com a internet entre os jovens da escola inspira ou não preocupações. Trata-se, portanto, de um esforço no sentido da interdisciplinaridade entre espaços de aprendizagens desses dois componentes curriculares. Acerca desse movimento, PP9, relata que foi, na realidade, muito mais fruto de uma predisposição pessoal do que resultado de uma cultura organizacional que favorecesse esse tipo de abordagem interdisciplinar.

PP9: A questão da interdisciplinaridade é ótima e traz de uma forma muito forte, mas ela traz de um jeito deturpado. Então, como a gente tem que seguir o novo ensino médio? Tento fazer da melhor maneira possível. É ruim? É. Mas tem como a gente aproveitar algumas coisas interessantes. Essa questão da interdisciplinaridade é parte de mim e aí eu vou, falo com o professor de matemática, professor, estou fazendo isso. Quando o senhor estará lá? Coisa de média. Na minha atividade anterior, de porcentagem. Mas eu não espero que o professor de matemática venha para mim com essa proposta, a interdisciplinaridade, porque os professores ainda são muito isolados na minha escola, então não é uma interdisciplinaridade de fato, é mais uma multidisciplinaridade pautada em mim, não no professor de matemática, sou professor de biologia, mas dá para conectar que dá certo. É difícil, mas funciona. Então eu espero que tenha respondido dessas dúvidas.

Concluo, dessa forma, que o processo de aproximação com a disciplina de Matemática partiu de PP9 ao procurar o outro professor. É PP9 quem se abre para essa aproximação. De modo que não seria adequado classificar esse processo pedagógico como de caráter interdisciplinar de fato, sendo mais coerente situá-lo como mais um gesto de abertura e diálogo do participante em questão com outras áreas do conhecimento. Movimento este que PP9 se propõe a fazer com a Matemática, ao identificar que os/as professores/as ainda trabalham de forma muito isolada em sua escola, dificultando a realização de projetos verdadeiramente interdisciplinares. Nesse sentido, perguntei a PP9 como foi possível superar essas dificuldades para estabelecer parcerias com outros colegas da escola, considerando, ainda, somente 1 (uma) hora de aula semanal. Afinal, como é que fica o planejamento pedagógico nesse sentido?

PP9: Como o cronograma é muito cruel, é uma coisa absurda. Eles esperam, como a SEDUC-AL, que a gente aborde tudo em Biologia e eu imagino que Química e Física também tiveram essa redução de carga horária somente 1 hora aula semanal. Eles pedem que a gente faça essas outras coisas. Demandam que a gente ainda tem aquele currículo mais tradicional, mesmo tempo com muitos conteúdos. Então como é que eu faço? Eu uso a técnica de não surtar, quando tem muita coisa para fazer. Eu vou fazer o que dá enquanto outro professor está conseguindo adiantar o conteúdo de biologia? Eu sei quando eu vou chegar lá, professor. Quando chegar perto do simulado do professor, esses assuntos que o senhor deu não vou conseguir cobrir, porque eu não vou conseguir fazer tudo ao mesmo tempo. Eu não vou conseguir cumprir aquilo que está lá no planejamento, eu vou reduzindo, reduzindo essa questão de tipo, com um tempo, como um neurotransmissor, estão aprofundando. Eu sei que eu não vou conseguir fazer tanto, então faço mais relax e é o que eu consigo fazer. Os outros assuntos eu vou deixar um pouco para depois. Comunico aos outros professores, olhe, professor, não consegui fechar, porque se eu tentar fazer o que é para fazer mesmo dentro da disciplina, essas outras atividades que terminam engajando mais estudantes, elas vão ter que sumir do meu planejamento. Que é uma coisa que eu não quero fazer.

Segundo a avaliação de PP9, no contexto do novo ensino médio, diante da redução de carga horária de praticamente todas as disciplinas, configurou-se um cenário em que os professores não têm mais disponibilidade de tempo para articular projetos interdisciplinares. PP13 corrobora esse entendimento:

PP13: Oi, PP9, parabéns pelo projeto e o plano de aula muito bem elaborado. Infelizmente, nós, aqui, da ciência da natureza, estamos passando por isso. Nesse ano, primeiro ano do médio, né? Tivemos essa redução. Eu estou no primeiro ano e estou com um projeto de vida. Então, o projeto de vida por semana, lá, nós temos 2 aulas por semana. Olha só, 2 aulas com o projeto de vida e uma aula de Química por semana. Então, você vê a dificuldade que é para tocar um conteúdo e até mesmo realizar um projeto. Seja da área de Química ou contextualizado com outra disciplina, fora o calendário que a gente tem.

Na fala de PP13 observamos uma avaliação muito frequente entre os professores que trabalham no contexto do novo ensino médio a respeito do aumento de componentes curriculares tais como disciplinas para tratar de questões como o projeto de vida, eletivas e outras atividades referentes às chamadas trilhas de aprofundamento que adquiriram muito espaço na carga horária de trabalho docente, especialmente nas escolas de novo do ensino médio em tempo integral, em detrimento da carga horária dos componentes curriculares historicamente consolidados. Por sinal, o projeto de Lei nº. 5.230/2023, uma proposta de reformulação do novo ensino médio em andamento no Congresso Nacional (Souza, 2023), envolve justamente diminuir a carga horária dos componentes curriculares dos eixos de aprofundamento, retomando parte dessa carga horária para as disciplinas da base de formação geral.

Outro aspecto que emergiu no grupo focal a partir da apresentação de PP9 foram os desafios e possibilidades dos usos pedagógicos dos telefones celulares, pois as atividades on-line propostas em seu roteiro didático contavam com o uso desses equipamentos dos próprios estudantes. Acerca desse debate que, por mais que seja um pouco antigo, ainda está presente nas escolas, PP14 avaliou, inicialmente, que o problema não está nos recursos do telefone em si, mas na falta de maturidade dos estudantes da educação básica para aproveitarem as suas potencialidades para fins formativos:

PP14: (...) infelizmente, os nossos estudantes não têm maturidade para utilizar essa ferramenta [o telefone celular]. Eles têm o mundo na mão deles com o celular, quando tem internet, mas como você falou, a maioria das

escolas estaduais tem esse problema com a internet. Eu tenho na escola que eu ensino. Acho que também PP13, PP16, o PESQUISADOR, a gente tem esse problema. Eu não sei quando é que isso vai se solucionar, então esses nós, nos nossos encontros, não estou na sua mesma turma.

Nesse debate, PP9 se colocou a favor da incorporação dos telefones celulares às práticas desenvolvidas nas salas de aula, citando o fato de seus estudantes terem produzido resultados muito interessantes durante o processo que realizou com eles, especialmente com a elaboração de infográficos de excelente qualidade sobre os conhecimentos construídos durante as atividades do seu roteiro didático:

PP9: (...) tanto PP14 quanto PP16 falaram das possibilidades, né? O vilão que é o celular e tudo mais, e eu tinha muita essa visão e é por isso que eu falo com essa questão dos infográficos, né? Isso aqui ia ser para fazer no computador. Os meus estudantes produziram esses infográficos. (...) Eles realmente produziram por conta própria. Claro que eles pegaram inspirações aqui e ali, mas com produções muito autorais. Então quer dizer que todos os estudantes se dedicaram e fizeram? Claro que não, mas só que quando os estudantes observam, eles apresentam, eles vêm. Isso termina motivando muito, porque fica naquele negócio, rapaz, dá para fazer isso? E como eu falei, esses infográficos, já que mesmo o que eu achei impressionante é que foram todos feitos no celular e eu mesmo não tenho essa competência. Então essa ideia do celular é uma coisa que está muito no dia a dia dos estudantes. Está muito no dia a dia deles e desconectá-los da sala é muito difícil. Então como que a gente consegue utilizar o celular de uma maneira mais interessante e mostrar para eles que isso pode ser utilizado fora da escola para ver, desenvolverem coisas, desenvolver aptidões e tal.

Os infográficos citados por PP9 foram produzidos por seus estudantes utilizando a plataforma *Canva*³¹, a qual permite a produção de material gráfico com um aspecto bem semelhante ao de um profissional. A utilização da plataforma *Canva* para a produção de infográficos revela uma escolha consciente de PP9 em explorar recursos digitais que estimulam a criatividade e a expressão visual. Essa estratégia não apenas diversifica as formas de apresentação do conhecimento, mas também desenvolve habilidades digitais e visuais nos estudantes.

Como mencionado por PP9, os participantes PP13 e PP16 também se posicionaram nesse debate comentando sobre a relevância dos/as professores/as considerarem essa questão de fazer dos telefones celulares um aliado pedagógico, pois, como PP9 comentou, esses equipamentos habitam as salas de aulas e vieram

³¹ O *Canva* é uma plataforma on-line de design gráfico que permite criar diversos tipos de materiais, como apresentações, folhetos, cartazes, logotipos, entre outros. A plataforma é fácil de usar e oferece uma variedade de recursos e modelos para facilitar o processo de criação. Pode ser utilizada por pessoas de todos os níveis de conhecimento em design gráfico, sendo uma opção interessante para professores/as que desejam criar materiais visuais para suas aulas.

para ficar. Além disso, dependendo do planejamento da aula e da dedicação dos estudantes, esses equipamentos podem ser incorporados em diferentes atividades práticas ou para pesquisas na internet, por exemplo. Para PP13, a incorporação de recursos como o *Canva* pode, ainda, estimular o que ele considera ser uma “competição boa” caracterizada pelo espírito de realizar o melhor trabalho possível em comparação com os demais colegas estudantes:

PP13: E cria talvez, né? Como eu ainda não experimentei em sala de aula o Canva, mas pode criar justamente essa competição boa, né? Entre eles, de quem consegue elaborar um material visualmente mais atraente, um pode justamente ir motivando o outro, né? Como PP9 também comentou e eu acredito que há muito potencial realmente nesse uso pedagógico de celulares.

Os relatos de experiências analisados neste tópico com ênfase nas propostas de professores de escolas públicas que buscaram desenvolver novas estratégias para o ensino de Biologia por meio de abordagens do EH revelam de um lado, um panorama complexo e desafiador diante da escassez de recursos tecnológicos e a carência de infraestrutura de internet rápida e estável; do outro, evidenciam a capacidade de superação de obstáculos que os professores/as demonstram quando acreditam na possibilidade de construir espaços de aprendizagem estimulantes para seus estudantes.

A falta de infraestrutura tecnológica nas escolas públicas surge nas falas de todos os professores participantes da pesquisa como um primeiro obstáculo para a incorporação efetiva de TD em suas práticas pedagógicas. Computadores desatualizados e a ausência de dispositivos eletrônicos para os estudantes impõem limitações severas ao acesso aos novos recursos digitais de aprendizagem. Nesse cenário, o professor, diante da realidade concreta, precisa estabelecer parcerias para contornar esses problemas, sendo a ubiquidade dos telefones celulares entre os estudantes frequentemente uma alternativa viável para a implementação de atividades que envolvem recursos on-line.

A carência de redes de internet rápida e estável emerge como um desafio adicional. A instabilidade da conexão nas escolas públicas torna difícil a execução eficiente de estratégias de ensino on-line. Cientes desse entrave, PP9 e PP14, por exemplo, adotaram uma abordagem proativa compartilhando seus planos de dados de acesso à internet com os estudantes. Se essa atitude é louvável do ponto de vista

do compromisso desses profissionais com seus estudantes, é igualmente questionável do ponto de vista da precarização das condições de trabalho docente. Essas iniciativas, embora inusitada, exemplifica a busca incessante por alternativas quando os recursos institucionais são insuficientes. Contudo, o compartilhamento dos planos de dados, apesar de ser uma solução temporária, destaca a importância das escolas públicas, em pleno século XXI, serem contempladas, de fato, em processos de inclusão digital com a garantia de condições de acesso à internet de qualidade para toda a comunidade escolar.

Apesar das limitações impostas pela falta de recursos e infraestrutura, os professores em questão conseguiram criar espaços significativos de aprendizagem. As abordagens que adotaram para tanto demonstram que, mesmo diante de obstáculos consideráveis, a inovação pedagógica e a disposição para superar desafios podem transformar a sala de aula em um ambiente estimulante e propício ao aprendizado. Por outro lado, é necessário destacar que a colaboração entre professores, escolas e órgãos governamentais é crucial para superar as barreiras identificadas nos processos de incorporação de TD na Educação, não devendo esse desafio recair sobre os ombros dos profissionais docentes exclusivamente.

O compartilhamento de melhores práticas, a implementação de políticas educacionais eficazes e a busca conjunta por soluções tecnológicas inovadoras são caminhos fundamentais para construir um ambiente educacional mais aberto à cultura digital que permeia as nossas vidas no presente, sem deixar de considerar seus limites e desafios. Em última análise, os relatos de experiência analisados ressaltam a urgência de investimentos em infraestrutura tecnológica nas escolas públicas, pois a superação dos desafios enfrentados não deveria depender da resiliência individual de cada professor/a, mas sim de uma resposta sistêmica que proporcione condições adequadas para a implementação efetiva de práticas pedagógicas transformadoras.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Sou uma bióloga que sempre achou edificantes as incríveis habilidades do lodo em manter as coisas em contato e lubrificar passagens para os seres vivos e suas partes. Adoro o fato de que genomas humanos sejam encontrados em apenas 10% de todas as células que ocupam o espaço mundano que chamo de meu corpo; os outros 90% das células são preenchidos pelos genomas de bactérias, fungos, protistas e tais, alguns dos quais tocam uma sinfonia necessária para que eu esteja viva e outros que estão de carona e não causam a mim, a nós, nenhum dano. Sou em vasta medida excedida numericamente por meus diminutos companheiros; melhor dizendo, devenho um ser humano adulto em companhia desses diminutos comensais. Ser um é sempre *devir com* muitos. Algumas dessas biotas pessoais microscópicas são perigosas para o eu que escreve esta frase; por ora, elas estão mantidas sob controle pelas medidas da sinfonia coordenada de todas as outras, células humanas ou não, que tornam possível o eu consciente (Haraway, 2022, p. 10, grifos da autora).

Nos traços finais desta tese, ousou, de início, registrar a citação direta mais extensa de todo o trabalho para, novamente, não afirmar sozinho que somos *híbridos*. Já havia realizado isso neste texto ao som de Caetano Veloso (2021) em sua epígrafe e introdução. Dessa vez, avanço, porque estamos perto do fim, para dizer junto com a filósofa-bióloga Donna Haraway (2022), cujas trajetórias híbridas me inspiram fortemente³², para dizer, pois “o ser se diz em muitos sentidos” (Aristotéles, [séc. IV a.C.] 2002, 1003b, 5, p. 133), que *somos um em devir com muitos outros*.

Em um empreendimento como a presente investigação, na qual me dediquei a pensar acerca de possibilidades e desafios de processos educacionais híbridos em escolas públicas com base em um processo de pesquisa-formação, falar sobre devir com muitos outros pode soar até mesmo redundante. Peço, contudo, uma licença poética para fazê-lo atribuindo a ênfase que julgo necessária à dimensão coletiva desta pesquisa. De fato, esta tese foi construída *por um com muitos* que se dispuseram a colaborar em diferentes fases da pesquisa compartilhando suas

³² Uma importante hibridação em minha vida deu-se em 2021, quando iniciei a minha segunda licenciatura, desta vez em Filosofia (com conclusão prevista para 2025), ao mesmo tempo em que ingressei no curso de doutoramento em Educação, reafirmando meu interesse e compromisso com o aprender e ensinar ao longo da vida toda. Nesse sentido, não é de se estranhar que os pensamentos da bióloga-filósofa Donna Haraway sejam, hoje, um farol para mim a sinalizar para possíveis cenários de pesquisa que captam tanto o meu interesse por processos de hibridação quanto meu senso de urgência em relação a questões prementes nas áreas de Educação e Meio Ambiente como a necessidade de inventarmos formas de viver em dias de destruição. Além disso, a incorporação das TD em nossas práticas sociais não escapa à Haraway, nem eu pretendo deixar de pensar a respeito ao longo da minha carreira como pesquisador. Ao contrário, vislumbro zonas de confluências entre todos esses aspectos e inúmeras possibilidades de investigações acadêmicas e intervenções pedagógicas decorrentes disso.

percepções e/ou práticas relacionadas com a metodologia de EH, em específico, e com a incorporação de TD em processos pedagógicos como um todo. Para reunir os dados aqui apresentados e discutidos, envidei esforços no sentido de mobilizar representantes dos principais segmentos que compõem uma comunidade escolar na condição de participantes desse processo, ao tempo que foi possível reunir nesta tese diferentes perspectivas de professores, estudantes e familiares de estudantes, todos eles vinculados a escolas públicas alagoanas.

Finalizo esta tese, portanto, não necessariamente com conclusões, mas com o cuidado arqueológico que Agamben (2019, p. 8) nos recomenda ao defender que “só um pensamento que não esconde o próprio não-dito, mas incessantemente o retoma e desenvolve, pode, eventualmente, pretender a originalidade”. Assim, de tudo o que foi dito nas páginas anteriores, reconheço que muitas outras questões emergiram ao longo da pesquisa, algumas, inclusive, sem terem sido devidamente tematizadas, ficando nas entrelinhas do texto. Não há, portanto, outro esforço a realizar nessas considerações finais que não seja esse de revisitar as questões que nortearam esta pesquisa, bem como os seus principais achados ao enfrentar os problemas que levantou.

No contexto pandêmico, o EH foi rapidamente alçado à categoria de solução, mesmo que paliativa, para parte dos desafios que os sistemas de ensino passaram a enfrentar com a retomada das aulas presenciais quando começamos a observar uma redução nos índices epidemiológicos da Covid-19 por volta do final do ano de 2021. Inicialmente, nas redes particulares, depois nas redes públicas, acompanhamos a adoção dessa metodologia ou pelo menos o que se dizia tratar-se de EH. Contudo, uma rápida análise dos discursos que circularam sobre EH nessa época (Freitas, 2021, Marques, 2021 e Soares, 2021) dão conta de um entendimento do EH muito mais como uma ponte para atravessar o hiato entre o antes e o depois da pandemia de Covid-19 do que a compreensão mais abrangente do EH como uma estratégia pedagógica transformadora a ser incorporada a longo prazo nas redes de ensino.

Assim, dediquei-me com este estudo a investigar como a metodologia de EH e seus potenciais pedagógicos era compreendida por professores da área de Ciências da Natureza que atuam em escolas públicas da REEAL, bem como por estudantes e seus familiares. Os resultados obtidos nesta pesquisa apontam para o fato de que o EH é relativamente desconhecido na inteireza de suas abordagens e configurações,

particularmente entre estudantes e seus familiares, sendo compreensível que muitos atores do campo educacional utilizem esse conceito para nomear práticas que nem sempre correspondem às propostas estabelecidas pela metodologia em si. Contribui para esse quadro, inclusive, a própria falta de detalhamento na definição do EH como a que foi observada nas portarias da SEDUC-AL (Alagoas, 2021a e 2022) que trataram sobre a temática nos anos letivos de 2021 e 2022, pois diretrizes claras e flexíveis ajudam a orientar as escolas e seus profissionais com vista a provocar mudanças que sejam implementadas com qualidade de maneira consistente e equitativa.

Outrossim, esta tese se debruçou sobre as possibilidades e desafios das metodologias de EH no contexto do ensino de Ciências da Natureza, sendo possível afirmar que apesar da complexidade do cenário em constante transformação das TD, bem como das limitações estruturais enfrentadas pelas escolas públicas estudadas, ainda assim, observou-se uma riqueza de experiências construídas pelos professores participantes da pesquisa e implementadas em seus territórios de atuação. Destaco, com isso, a viabilidade de atividades pedagógicas que exploram diferentes combinações de recursos, tempos e espaços como é o caso das abordagens pedagógicas de EH.

No cerne desses achados da investigação, os relatos dos professores revelam a capacidade de adaptação e inovação no desenvolvimento de práticas educacionais híbridas. A própria flexibilidade proporcionada por essa abordagem permite a exploração de estratégias diversificadas para engajar estudantes de maneira mais efetiva nas ações das escolas, promovendo uma aprendizagem mais contextualizada e envolvente. A combinação de temporalidades presenciais e virtuais, a incorporação de recursos como a realidade aumentada, a exploração de outros espaços da escola para além da sala como os seus laboratórios são alguns exemplos de possibilidades que os/as professores/as participantes desta pesquisa-formação experimentaram e/ou planejaram adotar inspirados em metodologias de EH. Dentre os roteiros didáticos executados, os relatos dos professores responsáveis dão testemunho de vivências que proporcionaram uma abordagem mais holística e personalizada, estimulando a participação dos estudantes.

Com isso, argumento que foi possível confirmar a tese defendida nesta pesquisa de que os diferentes segmentos das comunidades escolares estudadas

reconhecem as potencialidades pedagógicas da incorporação de TD, em geral, e das abordagens de EH, em particular. Entretanto, é crucial destacar que a pesquisa revelou que os seus participantes também identificam obstáculos substanciais que comprometem a implementação plena do EH nas escolas públicas, especialmente no que tange aos objetivos de aprendizagem das Ciências da Natureza.

De fato, a limitação infraestrutural emergiu como o principal entrave indicado pelos professores participantes que reclamaram da presença de equipamentos obsoletos e redes de internet deficientes ou ausentes. A falta de acesso a recursos tecnológicos atualizados prejudica a efetividade das práticas pedagógicas, limitando a integração de ferramentas digitais inovadoras e prejudicando a qualidade do ensino oferecido. Ou seja, ainda são necessários investimentos direcionados para sanar dificuldades de infraestrutura tecnológica nas escolas públicas, proporcionando um ambiente propício ao pleno desenvolvimento de projetos e iniciativas que almejem incorporar TD nas práticas pedagógicas, sendo o EH e suas diferentes abordagens um dos caminhos que sugiro com base nos resultados e reflexões desenvolvidos nesta tese. Desse modo, gostaria de sugerir algumas medidas cuja execução entendo ser tanto viável quanto potencialmente transformadoras considerando-se, especialmente, o contexto de escolas públicas:

- ✓ investimentos em infraestrutura tecnológica: o investimento em infraestrutura tecnológica requer aportes iniciais significativos, bem como recursos financeiros para manutenção de equipamentos e redes de comunicação, garantindo que todas as escolas públicas tenham acesso a computadores, à internet e a softwares educacionais atualizados;
- ✓ implementação de políticas públicas para a qualidade do trabalho docente: políticas públicas de formação docente precisam ser aperfeiçoadas considerando-se as jornadas de trabalho geralmente extenuantes que professores/as desempenham. A preparação dos/as professores/as para incorporar as TD nos processos de ensino-aprendizagem para promover a aprendizagem ativa e colaborativa dos estudantes requer tempo para reflexões e experimentações, de modo que é fundamental aprimorar as políticas públicas de formação docente com critérios menos excludentes para a participação docente em

- oportunidades de formação;
- ✓ desenvolvimento de políticas públicas de equidade de acesso: políticas públicas de equidade de acesso que garantam que todos os estudantes tenham acesso às TD e à infraestrutura adequada para o EH, independentemente de sua condição social, são medidas igualmente necessárias.

A sinergia entre essas três medidas, uma vez implementadas, teria potencial para ampliar a qualidade dos processos educacionais realizados com TD a exemplo do EH, pois criariam oportunidades de aprendizagem para estudantes e professores. Os breves exemplos de roteiros didáticos planejados e/ou executados por professores participantes desta pesquisa, registros de experiências que antecedem a pandemia da Covid-19 e outras vivências que perpassaram o período pandêmico, todas elas apresentadas nesta tese como resultados de pesquisa de campo e/ou bibliográfica, demarcam e ilustram possibilidades que o EH apresenta não somente para enfrentar os desafios educacionais dos tempos pandêmicos que vivemos recentemente – e podemos voltar a enfrentar em um futuro próximo –, mas também para transformar os processos educacionais com a proposição de espaços de aprendizagem com mais possibilidades de diálogo, inovação, autonomia e protagonismo dos estudantes.

Em síntese, os achados desta pesquisa revelam um panorama educacional complexo, no qual as metodologias de EH mostram-se como uma alternativa condizente com os principais objetivos de aprendizagem da área de ensino de Ciências da Natureza. Contudo, a plena efetivação de proposta de EH em escolas públicas requer a superação de desafios estruturais e a implementação de políticas educacionais que priorizem a equidade e a qualidade. O comprometimento de todos os atores envolvidos, desde os gestores escolares até os responsáveis pela formulação de políticas públicas, é essencial, dessa forma, para criar um ambiente propício à efetivação de tais iniciativas.

Com efeito, defendo ser necessário considerar o papel das instituições de ensino na implementação do EH. A gestão escolar desempenha um papel crucial na promoção de uma cultura que valorize transformações e adaptações a novas dinâmicas educacionais. Estratégias que envolvam a criação de ambientes colaborativos, espaços flexíveis e a integração de TD educacionais certamente serão

mais promissoras se forem pensadas no contexto da cultura escolar em que são incorporadas, propiciando um ecossistema propício a práticas pedagógicas conectadas com as dinâmicas das escolas em que ocorrem.

A avaliação do aprendizado em ambientes híbridos também emerge como um desafio. Métodos tradicionais podem não ser totalmente adequados para mensurar os conhecimentos construídos no âmbito do EH. Sendo pertinente valorizar nessa avaliação a autonomia do estudante, a aprendizagem ativa e a resolução de problemas. A criação de instrumentos de avaliação mais alinhados com essas abordagens inovadoras é uma demanda premente. Além disso, não podemos ignorar o impacto psicossocial nos estudantes advindos da incorporação de TD em processos educacionais, uma vez que a adaptação a diferentes modalidades de aprendizagem e a gestão do tempo de estudo independente, características de diferentes modelos de EH, demandam habilidades específicas que nem todos os estudantes da educação básica possuem plenamente desenvolvidas.

Programas de apoio psicopedagógico e estratégias de mentoria podem ser implementados no sentido de auxiliar os estudantes nesse processo de incorporação e uso de TD para a aprendizagem. O papel dos pais e responsáveis também não pode ser subestimado, tanto que suas concepções foram consideradas nesta tese. Afinal, os processos educacionais híbridos demandam uma parceria estreita entre escola e família, com a promoção de uma compreensão mútua sobre as expectativas, desafios e benefícios de novas abordagens educacionais.

Finalmente, permitam-me concluir essas considerações com reflexões sobre até que ponto seria possível propor algo no contexto do EH sem ou com poucas tecnologias. Essa provocação ocorre-me, de um lado, como contraponto ao pensamento usual de relacionar o EH com usos de TD diversas; de outro lado, como proposição para superação das dificuldades de infraestrutura comumente observada em escolas públicas. Ao menos essa foi a realidade compartilhada pelos professores concluintes do curso de formação realizado no âmbito desta pesquisa, quando todos mencionaram obstáculos como equipamentos obsoletos e falta de conexão de internet estável e de qualidade para efetivação de seus roteiros didáticos com abordagens educacionais híbridas.

A perspectiva que estou levantando aqui não é abandonar o uso de TD nas escolas, mas enfrentar o desafio de realizar um EH sem ou com poucas dessas

tecnologias, especialmente tendo em vista as dificuldades de infraestrutura que escolas públicas frequentemente apresentam. Afinal, quais as possibilidades de práticas de EH, digamos, analógicas? Em um mundo cada vez mais digital, a organização de práticas de EH exclusivamente com tecnologias analógicas apresenta desafios, mas também oferece possibilidades ricas em termos pedagógicos. A chave para equacionar esse tipo de abordagem reside na habilidade de equilibrar o uso de TD disponíveis com tecnologias analógicas de forma transformadora para proporcionar uma experiência educacional significativa e inclusiva. Ao fazê-lo com planejamento estratégico (Rogers, 2016), podemos cultivar ambientes de aprendizagem enriquecedores capazes de responder às necessidades diversificadas dos estudantes (Kenski, 2012).

A proposta de implementação de EH sem acesso à internet rápida e constante traz consigo desafios significativos que demandam uma reflexão cuidadosa sobre alternativas viáveis. A ausência dessa infraestrutura fundamental pode, à primeira vista, parecer um obstáculo intransponível, mas a resiliência e criatividade dos professores podem abrir caminhos para uma abordagem adaptativa e eficaz. Em primeiro lugar, é essencial que os/as professores/as reconheçam as limitações da infraestrutura existente e busque estratégias que minimizem o impacto negativo no ensino.

Uma alternativa seria priorizar atividades off-line, como a utilização de materiais impressos, livros didáticos e recursos analógicos. Embora essa abordagem possa parecer mais tradicional, ela ainda oferece oportunidades valiosas de aprendizado e permite a continuidade das atividades mesmo em um contexto de conectividade limitada. Outra possibilidade seria explorar recursos tecnológicos que não dependem exclusivamente da internet rápida. Softwares e aplicativos educacionais podem ser baixados previamente quando houver acesso à internet, e os alunos podem utilizá-los off-line. Dessa forma, os professores poderiam considerar em seus planejamentos atividades que envolvessem o uso desses recursos mesmo em ambientes com limitações de conectividade.

Como vimos ao longo desta tese, a maioria das práticas de EH que são encontradas na literatura e nas práticas pedagógicas nas escolas utilizam TD. Isso se deve ao fato de que essas tecnologias oferecem uma série de possibilidades para a organização do EH, como a transmissão de aulas ao vivo, a disponibilização de

materiais didáticos digitais e a comunicação entre professores e estudantes. No entanto, é possível organizar práticas de EH apenas com tecnologias analógicas. Com razão, um dos principais desafios da organização de práticas de EH apenas com tecnologias analógicas é a necessidade de um planejamento ainda mais cuidadoso com uma excelente curadoria de recursos e materiais.

Apesar dos desafios, as práticas de EH apenas com tecnologias analógicas também apresentam uma série de possibilidades. Uma das principais seria exatamente a promoção da equidade. Com efeito, as TD podem ser um obstáculo para o acesso à educação, especialmente para estudantes de famílias de baixa renda. As práticas de EH apenas com tecnologias analógicas podem ajudar a superar esse obstáculo, pois não exigem o acesso a equipamentos digitais. Outra possibilidade é a promoção da aprendizagem ativa. As práticas de EH nessa configuração analógica podem ser organizadas de forma a estimular ainda mais os estudantes a serem protagonistas de sua aprendizagem por meio de estratégias como a participação em atividades de pesquisa, de resolução de problemas e de colaboração entre pares e/ou intercâmbio com sujeitos de fora da comunidade escolar.

Outrossim, essa perspectiva pode ser uma excelente oportunidade para incorporar recursos locais e materiais de aprendizado analógicos, como museus, bibliotecas e oficinas para enriquecer a experiência educacional planejada. Isso tudo, sem dúvida, tem potencial para não apenas diversificar os métodos de ensino, mas também para fortalecer a conexão entre as experiências de aprendizagem e o contexto social, econômico, político, cultural, histórico e ambiental que circunda a vida dos estudantes. Afinal, um EH aberto, interativo e dialógico no Brasil perpassa pelo reconhecimento das diferenças regionais, socioeconômicas e culturais do país, as quais reverberam na realidade objetiva que encontramos, em particular, nas nossas escolas públicas.

Finalmente, concluo esta tese com o sentimento de que os objetivos inicialmente colocados como norteadores da presente investigação foram alcançados, ao mesmo tempo em que foi possível propor novas discussões referentes aos processos de incorporação de TD em escolas públicas, especialmente no contexto de práticas de EH. Com esta pesquisa, foi possível contribuir para uma compreensão mais abrangente do potencial de abordagens educacionais híbridas ao tempo em que foi possível ampliar os horizontes epistemológicos dessas práticas.

Para mim, enquanto ser humano e pesquisador em constante formação, a trajetória deste doutoramento em Educação foi enriquecedora e ocorre-me, a essa altura, que a melhor forma de concluir esta tese é com um poema da saudosa bióloga-filósofa, Michèle Sato³³, que ela escreveu inspirada em uma fotografia que registra meu caminhar pela comunidade quilombola Muquém³⁴ quando fui realizar a primeira pesquisa de campo da trajetória de formação acadêmica que iniciei quase duas décadas atrás. A fotografia, por sua vez, é de autoria da minha irmã. Foi com esse conjunto híbrido constituído por imagem e texto que apresentei a minha monografia de graduação. É com ele, pois, que encerro esta tese, apontando para mais um *devir de um com outros*:

³³ Michèle Sato foi apaixonadamente educadora ambiental, como ela mesma confessou já no título de um dos seus textos mais conhecidos (Sato, 2007). Foi, assim, uma das principais referências da Educação Ambiental brasileira, com importante projeção internacional. Dedicou-se à defesa de povos indígenas, quilombolas e populações tradicionais, tendo pesquisado com esses grupos por quase 30 anos. Desde o início da minha graduação em Ciências Biológicas, em 2006, tive a oportunidade de interagir com ela por meio de redes sociais digitais, pois seus textos me tocaram profundamente por mesclarem de um jeito único fundamentos teóricos e práticos de áreas como a Biologia, a Filosofia e a Arte. Em 2010, interagindo com uma fotografia minha postada na extinta plataforma digital *Picasa Web*, ela escreveu o comentário poético com o qual encerro esta tese. Em 2013, durante o II Congresso Lusófono de Educação Ambiental dos Países de Língua Portuguesa e Galiza, que ela ajudou a organizar na Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT), em Cuiabá, pude receber com alegria desconcertante o seu abraço de moer os ossos que ela me prometia já há alguns anos. Em 2023, Mimi (como carinhosamente a chamávamos) partiu deste planeta, deixando-nos um legado importante sobre o papel da pesquisa com compromisso socioambiental.

³⁴ Muquém é a comunidade onde vivem atualmente os remanescentes do Quilombo dos Palmares, cuja sede administrativa foi a Serra da Barriga, em União dos Palmares/AL (Araújo, 2021). Nasci nesta cidade, em 1986, e realizei minha primeira pesquisa sobre a percepção ambiental de crianças naquela comunidade, em 2006.

Figura 27. Fotografia sem título.



Fonte: Nina Correia (2006).

Sem título

Tenho um chão de terra
Empoeirado, talvez
E na chuva transforma-se em lama...
Mas me ajuda a moldar os passos
Na trajetória seguinte
Que passa carlos, michèle, joão e marias
Na esperança de caminhos abertos
Possíveis para se escrever histórias...

Michèle Sato (2010).

No momento, eu fico por aqui, na esperança de ter aberto caminhos possíveis para escrever outras histórias...

REFERÊNCIAS

AGAMBEN, G. **Signatura rerum**: sobre o método. Trad. Andrea Santurbano e Patricia Peterle. São Paulo: Boitempo, 2019.

ALAGOAS, Estado de. Portaria SEDUC-AL nº. 1.681/2022. Estabelece Diretrizes de Gestão Escolar e Diretrizes Pedagógicas Operacionais para a organização e funcionamento do ano letivo 2022 nas Unidades de Ensino da Rede Pública Estadual de Alagoas no âmbito da Secretaria de Estado da Educação. **Diário Oficial do Estado de Alagoas**, Maceió, ano 110, n. 1744 [suplemento], p. 1-10, 25 jan. 2022.

_____. Portaria/SEDUC nº. 3.023/2021. Estabelece Diretrizes de Gestão Escolar e Diretrizes Pedagógicas Operacionais para a organização e funcionamento do ano letivo 2021 nas Unidades de Ensino da Rede Pública Estadual de Alagoas no âmbito da Secretaria de Estado da Educação. **Diário Oficial do Estado de Alagoas**, Maceió, ano 108, n. 1522, p. 15-19, 26 fev. 2021a.

_____. **Ensino híbrido combina atividades presenciais e remotas com revezamento de alunos**: professores trabalham a partir de roteiros quinzenais onde a tecnologia continua sendo uma aliada. 30 ago. 2021b. Disponível em: <http://www.educacao.al.gov.br/noticia/item/17749-ensino-hibrido-combina-atividades-presenciais-e-remotas-com-revezamento-de-alunos>. Acesso em: 3 set. 2021.

ALCICI, S. A. R. A escola na sociedade moderna. In: ALMEIDA, N. A. (Org.). **Tecnologia na escola**: abordagem pedagógica e abordagem técnica. São Paulo: Cengage Learning, 2014.

APARICI, R. (Org.). **Conectados no ciberespaço**. São Paulo: Paulinas, 2012.

ARAGÓN, R. Interação e mediação no contexto das arquiteturas pedagógicas para a aprendizagem em rede. **R. Educ. Públ.**, Cuiabá, v. 25, n. 59, p. 261-275, maio/ago. 2016.

ARAÚJO, Z. **Quilombo dos Palmares**: negociações e conflitos. 2. ed. Maceió: Imprensa Oficial Graciliano Ramos, 2021.

ARETIO, L. G. Bosque semántico: ¿educación/enseñanza/aprendizaje a distancia, virtual, en línea, digital, eLearning...? **Revista Iberoamericana de Educación a Distancia**, Madri, v. 23, n. 1, p. 09-28, 2020.

ARISTÓTELES. **Metafísica**. São Paulo: Loyola, [séc. IV a.C.] 2002.

BACICH, L. Formação continuada de professores para o uso de metodologias ativas. In: BACICH, L.; MORAN, J. (Org.). **Metodologias ativas para uma educação inovadora**: uma abordagem teórico-prática. Porto Alegre: Penso, 2018, p. 129-152.

BACICH, L.; MORAN, J. (Org.). **Metodologias ativas para uma educação inovadora**: uma abordagem teórico-prática. Porto Alegre: Penso, 2018.

BACICH, L.; MORAN, J. Aprender e ensinar com foco na educação híbrida. **Revista Pátio**, Porto Alegre, n. 25, p. 45-47, jun. 2015. Disponível em: <http://www2.eca.usp.br/moran/wp-content/uploads/2015/07/hibrida.pdf>. Acesso em: 20 out. 2020.

BACICH, L.; TANZI NETO, A.; TREVISANI, F. M. **Ensino híbrido**: personalização e tecnologia na educação. Porto Alegre: Penso, 2015.

BARBOUR, R. **Grupos focais**. São Paulo: Artmed, 2009.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2016.

BARROQUEIRO, C. H.; AMARAL, L. H. O uso das tecnologias da informação e da comunicação no processo de ensino-aprendizagem dos alunos nativos digitais nas aulas de Física e Matemática. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, São Paulo, v. 2, n. 2, p. 123-143, jul./dez. 2011.

BATISTA, B. F.; RODRIGUES, D.; MOREIRA, E.; SILVA, F. Técnicas de recolha de dados em investigação: inquirir por questionário e/ou inquirir por entrevista? In: SÁ, P.; COSTA, A. P.; MOREIRA, A. (Org.). **Reflexões em torno de metodologias de investigação**: recolha de dados. Aveiro: Universidade de Aveiro, 2021, p. 13-36.

BEHRENS, M. A. Projetos de aprendizagem colaborativa num paradigma emergente. In: MORAN, J.; MASETTO, M. T.; BEHRENS, M. A. (Org.). **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. 21. ed. Campinas: Papyrus, 2013, p. 73-140.

BELANDI, C; GOMES, I. Censo 2022: pela primeira vez, desde 1991, a maior parte da população do Brasil se declara parda. **Agência IBGE Notícias**, 26 dez. 2023, [online]. Disponível em: [https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/38719-censo-2022-pela-primeira-vez-desde-1991-a-maior-parte-da-populacao-do-brasil-se-declara-parda#:~:text=Em%202022%2C%20cerca%20de%2092,0%2C4%25\)%2C%20amar elas](https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/38719-censo-2022-pela-primeira-vez-desde-1991-a-maior-parte-da-populacao-do-brasil-se-declara-parda#:~:text=Em%202022%2C%20cerca%20de%2092,0%2C4%25)%2C%20amar elas). Acesso em: 19 jan. 2024.

BERGMANN, J. **Aprendizagem invertida para resolver o problema do dever de casa**. Porto Alegre: Penso, 2018.

_____; SAMS, A. **Sala de aula invertida**: uma metodologia ativa de aprendizagem. Rio de Janeiro: LTC, 2017.

BOLLER, S.; KAPP, K. (2018). **Jogar para aprender**: tudo o que você precisa saber sobre o design de jogos de aprendizagem eficazes. São Paulo: DVS, 2018.

BRASIL, República Federativa do. **Lei n. 13.709, de 14 de agosto de 2018**. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2015-2018/2018/lei/l13709.htm. Acesso em: 15 dez. 2023.

BRASIL, República Federativa do. **Lei n. 13.415, de 16 de fevereiro de 2017.** Secretária Geral da Presidência da República, 2017. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2017/lei/l13415.htm. Acesso em: 15 dez. 2023.

BRAVIM, J. D.; NUNES, V. B.; SONDERMANN, D. V. C. O ensino híbrido e as inovações sustentadas e disruptivas. In: Congresso Internacional de Ensino da Matemática, 7., 2017, Canoas. **Anais...** Canoas: Universidade Luterana do Brasil, 2017. Disponível em: <http://www.conferencias.ulbra.br/index.php/ciem/vii/paper/viewFile/7489/3836>. Acesso em: 12 mar. 2021.

CACHAPUZ, A.; GIL-PÉREZ, D.; CARVALHO, A. M. P.; PRAIA, J.; VILCHES, A. (Org.) **A necessária renovação do ensino das ciências.** 3. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

CANCLINI, N. G. **O mundo inteiro como lugar estranho.** São Paulo: Edusp, 2020.

CANCLINI, N. G. **Culturas híbridas:** estratégias para entrar e sair da modernidade. 4. ed. São Paulo: Edusp, 2013.

CANCLINI, N. G. **Diferentes, desiguais e desconectados:** mapas da interculturalidade. 3. ed. Rio de Janeiro: UFRJ, 2009.

CANDAU, V. M. F. Diferenças culturais, cotidiano escolar e práticas pedagógicas. **Currículo sem Fronteiras**, [on-line], v. 11, n. 2, p. 240-255, jul./dez. 2011.

CANNATÁ, V. M. **Ensino híbrido na educação básica:** narrativas docentes sobre a abordagem metodológica na perspectiva da personalização do ensino. 158 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Escola de Comunicação, Educação e Humanidades, Universidade Metodista de São Paulo, São Bernardo do Campo, 2017.

CASTELLS, M. **Redes de indignação e esperança:** movimentos sociais na era da internet. Rio de Janeiro: Zahar, 2013.

CAVERSAN, R. H. M. **Explorando o ensino híbrido em Física:** uma proposta para o ensino de fenômenos ondulatórios utilizando ferramentas multimidiáticas. 166 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Física) - Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Estadual Paulista, Presidente Prudente, 2016.

CEMBRANEL, C. B.; SCOPEL, J. M. Ensino híbrido e a construção da aprendizagem dos estudantes do ensino médio. **Scientia cum Industria**, Caxias do Sul, v. 7, n. 1, p. 12-15, 2019.

COLL, C.; MONEREO, C. Educação e aprendizagem no século XXI: novas ferramentas, novos cenários, novas finalidades. In: COLL, C.; MONEREO, C. (Org.). **Psicologia da educação virtual:** aprender e ensinar com as tecnologias da informação e da comunicação. Porto Alegre: Artmed, 2010, p. 15-46.

CORREIA, C. J. S. **Reflexões sobre a recepção de campanhas ambientalistas por**

estudantes do ensino médio. 84 f. Monografia (Graduação em Ciências Biológicas), Instituto de Ciências Biológicas e da Saúde da Universidade Federal de Alagoas. Maceió: UFAL, 2010.

CORREIA, N. C. S. **Sem título.** 2006. Fotografia.

CORTELAZZO, A. L.; FIALA, D. A. S.; PIVA JÚNIOR, D.; PANISSON, L.; RODRIGUES, M. R. J. B. **Metodologias ativas e personalizadas de aprendizagem:** para refinar seu cardápio metodológico. Rio de Janeiro: Alta Books, 2018.

CUBAN, L. **Oversold and underused:** computers in the classroom. Cambridge: Harvard University Press, 2001.

DIAS, C. A. Grupo focal: técnica de coleta de dados em pesquisas qualitativas. **Informação & Sociedade: Estudos**, João Pessoa, v. 10, n. 2, p. 1-11, 2000.

DIGITAL EXHIBITION WORKING GROUP. Digital exhibition: definition. **Riches resources**, [on-line], 1 dez. 2014. Disponível em: <https://resources.riches-project.eu/glossary/digital-exhibition-2/>. Acesso em: 8 jun. 2023.

DINIZ, I. J. D.; ROCHA, S. L.; SANTOS, Y. B. D. F.; GOMES, A. V. Ensino híbrido na educação brasileira: uma revisão bibliográfica. In: Congresso sobre Tecnologias na Educação, 3., 2018, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: Universidade Federal do Ceará, 2018. Disponível em: http://ceur-ws.org/Vol-2185/CtrlE_2018_paper_55.pdf. Acesso em: 6 out. 2020.

EICHLER, M. L.; PINO, J. C. Museus virtuais de ciências: uma revisão e indicações técnicas para o projeto de exposições virtuais. **Novas Tecnologias na Educação**, Porto Alegre, v. 5, n. 2, p. 1-13, dez. 2007.

ESCHER, M. C. **Dia e noite.** 1938. Técnica: xilogravura. Disponível em: <https://mcescher.com/product/poster-mini-day-night/#>. Acesso em: 06 jun. 2022.

FAIÕES, V. S. Simulações PhET: recurso didático-pedagógico para o ensino de ciências alinhado à Base Nacional Comum Curricular. **R. Bras. Ens. Ci. Tecnol.**, Ponta Grossa, v. 15, p. 1-17, 2022.

FANTIN, M. Educação, aprendizagem e tecnologia na pesquisa-formação. **Educação & Formação**, Fortaleza, v. 2, n. 6, p. 87-100, set./dez. 2017.

FERNANDES, C. J. S. C.; MERCADO, L. P. L. Identidade, diferença e personalização no ensino híbrido: reflexões em tempos de pandemia, mas para além dela. **ETD - Educação Temática Digital**, [S. l.], v. 24, n. 1, p. 113-132, 2022.

FERNANDES, C. J. S. C.; PIMENTEL, F. S. C.; MERCADO, L. P. L. Atividades gamificadas para aprender Biologia em contexto híbrido: explorando recursos digitais disponíveis na plataforma Wordwall. **Revista de Educación en Biología**, Buenos Aires, v. 26, n. 1, p. 24-38, jan. 2023.

FERREIRA, L. F. S. **Formação docente com metodologias ativas no ensino híbrido**: análise da transposição didática. 122 f. Dissertação (Mestrado em Educação), Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal de Alagoas. Maceió: UFAL, 2020.

FIORAVENTI, C. Quando os híbridos são férteis: cruzamentos improváveis podem gerar novas espécies de plantas e animais. **Revista Pesquisa**, [on-line], n. 185, jul. 2011. Disponível em: <https://revistapesquisa.fapesp.br/quando-os-h%C3%ADbridos-s%C3%A3o-f%C3%A9rteis/>. Acesso em: 10 maio 2021.

FISCHER, G.; LUNDIN, J.; LINDBERG, O. J. The challenge for the digital age: making learning a part of life. **The International Journal of Information and Learning Technology**, Leeds, v. 40, n. 1, p. 1-16, 2023. DOI: <https://doi.org/10.1108/IJILT-04-2022-0079>.

FRANZOLIN, J. S.; MINGHINI, L.; LOURENÇO, M. L. Pesquisa-ação. In: TAKAHASHI, A. R. W. (Org.). **Pesquisa qualitativa em administração**: fundamentos, métodos e usos no Brasil. São Paulo: Atlas, 2013, p. 223-257.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. 74. ed. Rio de Janeiro/São Paulo: Paz e Terra, [1968], 2020.

FREITAS, C. Vitória anuncia volta às aulas em fevereiro em formato híbrido. **A Gazeta**, 25 jan. 2021, on-line. Disponível em: <https://www.agazeta.com.br/es/cotidiano/vitoria-anuncia-volta-as-aulas-em-fevereiro-em-formato-hibrido-0121>. Acesso em: 03 dez. 2021.

GANÉ, N.; HARAWAY, D. Se nós nunca fomos humanos, o que fazer? **Ponto Urbe - Revista do Núcleo de Antropologia Urbana da USP**, [On-line], 31 jul. 2010, Disponível em: <http://pontourbe.revues.org/1635>. Acesso em: 20 jul. 2016. DOI: <https://doi.org/10.4000/pontourbe.1635>.

GODINHO, V. T.; GARCIA, C. A. A. Caminhos híbridos da educação: delimitando possibilidades. In: Simpósio Internacional de Educação a Distância: Encontro de Pesquisadores em Educação a Distância, 2016, São Carlos, SP. **Anais...** São Carlos: Universidade Federal de São Carlos. Disponível em: <http://www.sied-enped2016.ead.ufscar.br/ojs/index.php/2016/article/view/1109>. Acesso em: 6 out. 2020.

GODOY, E. **Ser híbrida**. 2020. Aquarela sobre papel, 64 x 64 cm. Disponível em: <https://bdmq cultural.mg.gov.br/lab/2020/lab/artes-visuais/processos/efe-godoy/ser-hibrida/>. Acesso em: 10 maio 2021.

GOMES, N. L. Prefácio. In: RIOS, J. A. V. P. (Org.). **Diferenças e desigualdades no cotidiano da educação básica**. Campinas: Mercado de Letras, 2017, p. 9-12.

GRAHAM, C. R. Blended learning systems: definition, current trends, and future directions. In: BONK, C. J.; GRAHAM, C. R. (Org.). **The handbook of blended learning**: global perspectives, local designs. São Francisco, Califórnia: Pfeiffer, 2006,

p. 3-21.

HARAWAY, D. **Quando as espécies se encontram**. Tradução de Juliana Fausto. São Paulo: Ubu, 2022.

HECKLER, V.; GUIDOTTI, C. S. Ser professor no contexto on-line: processo formativo no ensino superior em tempos de pandemia. **Debates em Educação**, Maceió, v. 13, n. 31, p. 1017-1037, jan./abr. 2021.

hooks, b. **Ensinando a transgredir**: a educação como prática da liberdade. São Paulo: WMF Martins Fontes, 2017.

HORN, M. B.; STAKER, H. **Blended**: usando a inovação disruptiva para aprimorar a educação. Porto Alegre: Penso, 2015.

KENSKI, V. M. **Educação e tecnologias**: o novo ritmo da informação. 8. ed. Campinas: Papirus, 2012.

KRASILCHIK, M.; MARANDINO, M. **Ensino de ciências e cidadania**. São Paulo: Moderna, 2004.

KVALE, S. **Las entrevistas en investigación cualitativa**. Madri: Morata, 2011.

LEAL, M. C. **Didática de Química**: fundamentos e práticas para o ensino médio. Belo Horizonte: Dimensão, 2009.

LEITE, B. S. Estudo do corpus latente da internet sobre as metodologias ativas e tecnologias digitais no ensino de ciências. **Pesquisa e Ensino**, Barreiras (BA), v. 1, p. 1-30, 2020.

LÉVY, P. **Cibercultura**. São Paulo: Ed. 34, 1999.

LIMA, L. T. **O ensino de Botânica mediado pelos recursos educacionais abertos e pelo modelo de rotação por estações da educação híbrida**. 155 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática), Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal de Alagoas. Maceió: UFAL, 2019.

LORENZETTI, L. Iniciação científica e a promoção da alfabetização científica. In: DREHMER-MARQUES, K. C.; MARQUES, J. F. Z.; RODRIGUES-MOURA, S. (Org.) **Iniciação científica em ciências da natureza na educação básica**: abordagens, teorias e práticas. Cruz Alta: Ilustração, 2021, p. 37-52.

MACÊDO, J. A.; VOELZKE, M. R. Aprendizagem significativa, objetos de aprendizagem e o ensino de astronomia. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, São Paulo, v. 11, n. 5, p. 1-19, 2020.

MARCON, V. S.; SILVA, V. C.; ERTHAL, A. Experiências de multiletramentos na escola pública: ensino híbrido, metodologias ativas e interdisciplinaridade. **Revista**

Prâksis, Novo Hamburgo, v. 17, n. 2, maio/ago. 2020.

MARQUES, M. Na volta às aulas no DF, especialistas preveem sobrecarga de professores e defasagem na aprendizagem: 'Ensino híbrido é medida paliativa'. **G1 Distrito Federal**, 01 ago. 2021, [on-line]. Disponível em: <https://g1.globo.com/df/distrito-federal/noticia/2021/08/01/na-volta-as-aulas-no-df-especialistas-preveem-sobrecarga-de-professores-e-defasagem-na-aprendizagem-ensino-hibrido-e-medida-paliativa.ghtml>. Acesso em: 03 dez. 2021.

MCLAREN, P. **Multiculturalismo crítico**. São Paulo: Cortez, 1997.

MELO, L. M. **Aplicativos de mensagens: Whatsapp como espaço de interação e construção colaborativa do conhecimento**. 105 f. Dissertação (Mestrado em Educação), Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal de Alagoas. Maceió: UFAL, 2019.

MELLO, G. N. Por uma pedagogia para o ensino médio. In: FOGUEL, D.; SCHEUENSTUHL, M. C. B. (Org.). **Desafios da educação técnico-científica no ensino médio**. Rio de Janeiro: Academia Brasileira de Ciências, 2018, p. 33-43.

MENDEZ, G. P.; MAHLER, C. F.; TAQUETTE, S. R. Investigação qualitativa em período de distanciamento social: O desafio da realização de entrevistas remotas. **New Trends in Qualitative Research**, Aveiro, v. 9, p. 336-343, 2021.

MENEZES, A. P. C. **Uso do *design thinking* (DT) com aplicações da tecnologia digital para construção do ensino híbrido em microbiologia do ensino médio: uma experiência de empatia, colaboração e experimentação**. 130 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Biologia), Programa de Pós-Graduação Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional da Universidade Federal de Alagoas. Maceió: UFAL, 2022.

MERCADO, L. P. L. Utilização de casos na educação on-line. In: _____. (Org.). **Fundamentos e práticas na educação a distância**. Maceió: Edufal, 2009, p. 113-132.

MERCADO, L. P. L. **Novas tecnologias na educação: reflexões sobre a prática**. Maceió: Edufal, 2002.

MIRANDA, R. V.; MORET, A. S.; SILVA, J. C.; SIMÃO, B. P. Ensino híbrido: novas habilidades docentes mediadas pelos recursos tecnológicos. **EaD em Foco**, Rio de Janeiro, v. 10, n. 1, p. 1-12, 2020.

MORAIS, A. P. M.; SOUZA, P. F. Formação docente continuada: ensino híbrido e sala de aula invertida como recurso metodológico para o aprimoramento do profissional de educação. **Revista Devir Educação**, Lavras, Edição Especial, p. 10-32, ago. 2020.

MORAN, J. Metodologias ativas para uma aprendizagem mais profunda. In: BACICH, L.; MORAN, J. (Org.). **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática**. Porto Alegre: Penso, 2018, p. 1-25.

_____. Educação híbrida: um conceito-chave para a educação, hoje. In: BACICH, L.; TANZI NETO, A.; TREVISANI, F. M. **Ensino híbrido: personalização e tecnologia na educação**. Porto Alegre: Penso, 2015, p. 27-46.

_____. Ensino e aprendizagem inovadores com apoio de tecnologias. In: MORAN, J.; MASETTO, M. T.; BEHRENS, M. A. (Org.). **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. 21. ed. Campinas: Papirus, 2013, p. 11-72.

_____; MASETTO, M. T.; BEHRENS, M. A. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. 21. ed. Campinas: Papirus, 2013.

MOREIRA, A. F. B. Currículo, diferença cultural e diálogo. **Educação & Sociedade**, Campinas, ano 23, n. 79, p. 15-38, ago. 2002.

MOREIRA, J. A. M.; HENRIQUES, S.; BARROS, D. Transitando de um ensino remoto emergencial para uma educação digital em rede, em tempos de pandemia. **Dialogia**, São Paulo, n. 34, p. 351-364, 2020.

MORIN, E. **Para onde vai o mundo?** Petrópolis: Vozes, 2012.

MOTA, B. **Parceria entre Seduc e Google permite acesso de estudantes e professores a ferramentas educacionais on-line**. SEDUC-CE, 02 abr. 2020, [on-line]. Disponível em: <https://www.seduc.ce.gov.br/2020/04/02/parceria-entre-seduc-e-google-permite-acesso-de-estudantes-e-professores-a-ferramentas-educacionais-on-line/>. Acesso em: 20 nov. 2023.

MOURAD, L. A. F. P.; CUNHA, F. I. J.; JORGE, W. J. **Ensino remoto emergencial: experiência de docentes na pandemia**. Maringá: Uniedusul, 2021.

NUNES, B. M. S. **Elaboração e resolução de problemas: uma proposta com raciocínio lógico matemático e ensino híbrido**. 129 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática), Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal de Alagoas. Maceió: UFAL, 2022.

OLIVEIRA, M. P.; ALVES, L. R. G. Museus digitais e ensino de Ciências: uma revisão da literatura. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 27, n. 2, p. 197-221, 2022.

OLIVEIRA, J. E. S.; LEITE, B. S. Elaboração de um manual didático para o ensino de radioatividade fundamentado no modelo do ensino híbrido rotação por estações e na gamificação. **RBECM**, Passo Fundo, v. 5, n. 1, p. 725-757, jan./jun. 2022.

OLIVEIRA, C. O.; ROSSI, A.; ALVES, E. R. Ensino híbrido aplicado na revisão de ácido-base de Arrhenius no ensino médio. **Educação Química em Ponto de Vista**, Foz do Iguaçu, v. 4, n. 1, p. 97-114, 2020.

OSGUTHORPE, R. T.; GRAHAM, C. R. Blended learning environments: definitions and directions. **Quarterly Review of Distance Education**, Waynesville, v. 4, n. 3, p. 227-233, 2003.

OSÓRIO, T. R.; STOLL, V. G.; MARTINS, M. M. Energia como temática no ensino de Ciências da Natureza: uma abordagem a partir de experimentações virtuais. **RELACult –Revista Latino-Americana de Estudos em Cultura e Sociedade**, v. 5, n. 3, p. 1-16, set./dez. 2019.

OTA, M. A.; DIAS-TRINDADE, S. Competências digitais docentes para curadoria de conteúdo. In: ROCHA, D. G.; OTA, M. A.; HOFFMANN, G. (Org.). **Aprendizagem digital: curadoria, metodologias e ferramentas para o novo contexto educacional**. Porto Alegre: Penso, 2021, p. 81-94.

OZELAME, D. M. Concepções de professores sobre o uso de tecnologias digitais nas escolas de ensino fundamental do Paraná: o caso do ensino das Ciências da Natureza. **Holos**, Natal, v. 2, ano 32, p. 389-401, 2016.

PASINI, C. G. D.; CARVALHO, E.; ALMEIDA, L. H. C. A educação híbrida em tempos de pandemia: algumas considerações. **Observatório Socioeconômico da Covid-19**, Santa Maria, p. 1-9, jun. 2020. Disponível em: <https://www.ufsm.br/app/uploads/sites/820/2020/06/Textos-para-Discussao-09-Educacao-Hibrida-em-Tempos-de-Pandemia.pdf>. Acesso em: 6 out. 2020.

PAVÃO, J. A. B.; PEDROCHI JUNIOR, O. Avaliação da aprendizagem no ensino híbrido. **EaD em Foco**, v. 11, n. 1, e 1104, p. 1-14, 2021.

PEREIRA, J. G. L. T. **O estágio curricular como espaço de hibridação entre teoria x prática no curso de Pedagogia**. 356 f. Tese (Doutorado), Setor de Educação da Universidade Federal do Paraná. Curitiba: UFPR, 2016.

PEREIRA, J. M. S.; PINTO, A. C. Autoria coletiva na educação a distância: mudando paradigmas nas formas de ensinar e aprender. In: MERCADO, L. P. L. (Org.). **Fundamentos e práticas na educação a distância**. Maceió: Edufal, 2009, p. 247-262.

PIMENTEL, A. O método da análise documental: seu uso numa pesquisa historiográfica. **Cadernos de Pesquisa**, São Paulo, n. 114, p. 179-195, nov. 2001.

PIMENTEL, F. S. C. **A aprendizagem das crianças na cultura digital**. 2. ed. Maceió: Edufal, 2017.

PIMENTEL, F. S. C.; LIMA, M. R. F. Evasão na EaD: o caso do curso de pós-graduação em EDHDI/UFAL. **Debates em Educação**, Maceió, v. 10, n. 21, p. 185-199, maio/ago. 2018.

PINTO, A. V. **O conceito de tecnologia**: volume I. Rio de Janeiro: Contraponto, 2005.

PIRES, D. F.; SILVA, J. R. F.; BARBOSA, M. L. O. Rotação por estações no ensino de embriologia: uma proposta combinando modelos tridimensionais e o ensino híbrido. **Revista de Estudios y Experiencias en Educación – REXE**, v. 20, n. 43, p. 415-436, 2021.

PORTAL Notícias. **Parceria entre Seduc e Google cria 180 mil e-mails para professores e alunos de Alagoas**. 29 maio 2020, [on-line]. Disponível em: <https://painelnoticias.com.br/geral/172555/parceria-entre-seduc-e-google-cria-180-mil-e-mails-para-professores-e-alunos-de-alagoas>. Acesso em: 20 nov. 2023.

QUINQUIOLO, N. C. R.; SANTOS, C. A. M.; SOUZA, M. A. Uso de software de realidade aumentada como ferramenta pedagógica: apresentação do aplicativo virtual Tee. **REnBio – Revista de Ensino de Biologia da SBEnBio**, [s.l.], v. 13, n. 2, p. 328-345, 2020.

ROCHA, D. G.; OTA, M. A.; HOFFMANN, G. (Org.). **Aprendizagem digital**: curadoria, metodologias e ferramentas para o novo contexto educacional. Porto Alegre: Penso, 2021.

ROGERS, D. L. **The digital transformation playbook**: rethink your business for the digital age. Nova York: Columbia Business School, 2016.

RUSSELL, B. **História da Filosofia ocidental**: a filosofia moderna. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2015. (Volume 3).

REIMERS, F. M.; SCHLEICHER, A. Un marco para guiar una respuesta educativa a la pandemia del 2020 del Covid-19. **Global Education Innovation Initiative**, Cambridge, p. 1-50, 2020. Disponível em: https://globaled.gse.harvard.edu/files/geii/files/un_marco_para_guiar_una_respuesta_educativa_a_la_pandemia_del_2020_del_covid-19.pdf. Acesso em: 20 mar. 2021.

SALATA, A. R.; RIBEIRO, M. G. Boletim desigualdade nas metrópoles. **Observatório das Metrópoles**, Porto Alegre, n. 1, p. 1-34, 2020. Disponível em: https://www.observatoriodasmetropoles.net.br/wp-content/uploads/2020/10/BOLETIM_DESIGUALDADE-NAS-METROPOLES_01v02.pdf. Acesso em: 31 mar. 2021.

SAMPIERI, R. H.; COLLADO, C. F.; LUCIO, M. P. B. **Metodologia de pesquisa**. Trad. Daisy Vaz de Moraes. 5. ed. Porto Alegre: Penso, 2013.

SANTAELLA, L. **Comunicação e pesquisa**: projetos para mestrado e doutorado. São Paulo: Hacker, 2001.

SANTANA, M. E. L. **Ensino híbrido e o processo de aprendizagem na sala de aula invertida amparados pelas tecnologias digitais**: análise de experiências no ensino médio. 81 f. Dissertação (Mestrado em Educação), Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal de Alagoas. Maceió: UFAL, 2020.

SANTOS, B. S. **A cruel pedagogia do vírus**. Coimbra: Almedina, 2020.

_____. **Construindo as epistemologias do Sul**: para um pensamento alternativo de alternativas. Buenos Aires: CLACSO, 2018.

_____. Para além do pensamento abissal: das linhas globais a uma ecologia de saberes. In: _____; MENESES, M. P. (Org.). **Epistemologias do Sul**. São Paulo: Cortez, 2010a, p. 31-83.

_____. **A gramática do tempo: para uma nova cultura política**. 3. ed. São Paulo: Cortez, 2010b.

SANTOS, D. R. O.; AMORIM, A.; SANTOS, J. Z. Construção de saberes: uso dos fóruns de discussão no ambiente virtual de aprendizagem. In: JORGE, W. J. (Org.). **Tecnologias e mídias digitais na educação: conceitos práticos e teóricos**. Maringá: Uniedusul, 2021, p. 105-119.

SANTOS, E. **Pesquisa-formação na cibercultura**. Teresina: Edufpi, 2019.

_____; RIBEIRO, M. R. F.; SANTOS, R. A educação on-line como dispositivo de pesquisa-formação na cibercultura. **Rev. Diálogo Educ.**, Curitiba, v. 18, n. 56, p. 36-60, jan./mar. 2018.

SANTOS, V. L. P. **Blended learning na formação continuada de professores universitários: novas conexões à profissionalização e à prática docente**. 223 f. Tese (Doutorado em Educação), Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal de Alagoas. Maceió: UFAL, 2020.

SANTOS, W. A. C. **Desenvolvimento da sala de aula invertida no ensino fundamental anos finais: um estudo de caso**. 176 f. Dissertação (Mestrado em Educação), Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal de Alagoas. Maceió: UFAL, 2019.

SANTOS, T. P.; MIGOTO, V. H. G.; GERMANO, J. S. E. Weblab: uma alternativa viável para a falta de laboratórios de ciências nas escolas. **Revista UniVap**, São José dos Campos, v. 22, n. 40, p. 166, 2016.

SÃO PAULO, Estado de. **Educação de SP disponibiliza ferramentas on-line gratuitamente para toda a rede**. Portal do Governo, 16 maio 2020, [on-line]. Disponível em: <https://www.saopaulo.sp.gov.br/ultimas-noticias/educacao-de-sp-disponibiliza-ferramentas-on-line-gratuitamente-para-toda-a-rede/>. Acesso em: 20 nov. 2023.

SARTORE, A. R. Simulações interativas no ensino de ciências. **EM TEIA – Revista de Educação Matemática e Tecnológica Iberoamericana**, Recife, v. 10, n. 1, p. 1-19, 2019.

SASSERON, L. H.; MACHADO, V. F. **Alfabetização científica na prática: inovando a forma de ensinar física**. São Paulo: Livraria da Física, 2017.

SATO, M. Apaixonadamente pesquisadora em Educação Ambiental. **Educação: Teoria e Prática**, [S. l.], v. 1, n. 2, p. 24, 2007.

SCHEUNEMANN, C. M. B.; ALMEIDA, C. M. M.; LOPES, P. T. C. Metodologias ativas

e tecnologias digitais no ensino de Ciências: uma investigação com licenciando e professores em serviço. **Revista Thema**, v. 19, n. 3, p. 743-759, 2021.

SCHEUNEMANN, C. M. B.; LOPES, P. T. C. Análise de um hipertexto digital no ensino de Ciências: percepções de alunos do ensino fundamental. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, São Paulo, v. 9, n. 5, p. 14-35, 2018.

SCHLEMMER, E. Gamificação em espaços de convivência híbridos e multimodais: design e cognição em discussão. **Revista da FAEBA – Educação e Contemporaneidade**, Salvador, v. 23, n. 42, p. 73-89, jul./dez. 2014.

SCHWEIBENZ, W. The development of virtual museums. **ICOM News**, Paris, n. 3, p. 3, 2004.

SELBACH, S.; TURELLA, C. E.; ROSSI, D.; PANIZ, D.; ZUCCO, L. V. P.; CAREGNAT, L.; PERUZZO, M. D.; MENEGHEL, R.; MARCHETT, V. T. **Ciências e didática**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2010.

SERBIM, F. B. N. **Ensino de soluções químicas em rotação por estações: aprendizagem ativa mediada pelo uso das tecnologias digitais**. 136 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática), Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal de Alagoas. Maceió: UFAL, 2018.

SEVERINO, A. J. **Metodologia do trabalho científico**. 23. ed. São Paulo: Cortez, 2007.

SIBILIA, P. **Redes ou paredes: a escola em tempos de dispersão**. trad. Vera Ribeiro. Rio de Janeiro: Contraponto, 2012.

SILVA, A. A. **Educação & museus brasileiros: práticas educativas on-line e a potencialidade de uma cultura participativa**. 294 f. Tese (Doutorado em Educação), Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade de Brasília. Brasília: UnB, 2018.

SILVA, E. J. **Ensino de eletroquímica em rotação por estações: processo de ensino mediado por ferramentas tecnológicas**. 100 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática), Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal de Alagoas. Maceió: UFAL, 2019.

SILVA, E. R. O ensino híbrido no contexto das escolas públicas brasileiras: contribuições e desafios. **Revista Porto das Letras**, Porto Nacional, v. 3, n. 1, p. 151-164, 2017.

SILVA, M. Interatividade na educação híbrida. In: PIMENTEL, M.; SANTOS, E.; SAMPAIO, F. F. (Org.). **Informática na educação: interatividade, metodologias e redes**. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2021. (Série Informática na Educação, v.3). Disponível em: <https://ieducacao.ceie-br.org/interatividade>. Acesso em: 11 fev. 2022.

SILVA, M. Q. V. **Avaliação da aprendizagem no ensino híbrido**: considerações a partir de interfaces digitais. 109 f. Dissertação (Mestrado em Educação), Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal de Alagoas. Maceió: UFAL, 2019.

SILVA, S. M. C.; AGUIAR JÚNIOR, O. G. Sequência de ensino investigativa em plataforma virtual para estudo do tema energia no ensino fundamental. In: CORTE, V. B.; ARAÚJO, M. P. M.; SANTOS, C. R. (Org.). **Sequências didáticas para o ensino de Ciências da Natureza**. Curitiba: CRV, 2020, p. 47-67.

SILVA, I. F.; FELICIO, C. M.; TEODORO, P. V. Sala de aula invertida e tecnologias digitais: possibilidade didática para o ensino de ciências em uma proposta de metodologia ativa. **RIAAE – Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação**, Araraquara, v. 17, n. 2, p. 1387-1401, abr./jun. 2022.

SILVA, T. T. A produção social da identidade e da diferença. In: SILVA, T. T.; HALL, S.; WOODWARD, K. (Org.). **Identidade e diferença**: a perspectiva dos estudos culturais. 15. ed. Petrópolis: Vozes, 2014, p. 73-102.

SILVA NETA, M.; CAPUCHINHO, A. C. Educação híbrida: conceitos, reflexões e possibilidades do ensino personalizado. In: Congresso sobre Tecnologias na Educação, 2., 2017, Mamanguape. **Anais...** Mamanguape: Universidade Federal da Paraíba, 2017. Disponível em: http://ceur-ws.org/Vol-1877/CtrlE2017_AC_13_62.pdf>. Acesso em: 19 out. 2020.

SOARES, J. Alunos voltam às aulas presenciais na rede estadual de AL após mais de um ano de ensino remoto. **G1 Alagoas**, 16 ago. 2021, [on-line]. Disponível em: <https://g1.globo.com/al/alagoas/noticia/2021/08/16/apos-mais-de-um-ano-alunos-retornam-as-aulas-presenciais-na-rede-publica-de-al.ghtml>. Acesso em: 03 dez. 2021.

SOBREIRA, E. S. R.; VIVEIRO, A. A.; D'ABREU, J. V. V. Aprendizagem criativa na construção de jogos digitais: uma proposta educativa no ensino de ciências para crianças. **Tecné, Episteme y Didaxis: TED**, Bogotá, n. 44, p. 71-88, jul./dez. 2018.

SOUZA, M. **Projeto do governo federal redefine diretrizes do ensino médio no País**. Agência Câmara de Notícias, 31 out. 2023. Disponível em: <https://www.camara.leg.br/noticias/1012689-projeto-do-governo-federal-redefine-diretrizes-do-ensino-medio-no-pais/>. Acesso em: 15 dez. 2023

STEINERT, M. E. P.; HARDOIM, E. L. Leigos ou excluídos? A criação de um aplicativo educacional e seu uso via ensino híbrido em uma escola pública. **Revista Sustinere**, Rio de Janeiro, v. 5, n. 1, p. 90-113, jan./jun. 2017.

TAVARES, A.; SANTOS, K. E. E.; RIBEIRO, M.; YOUNES, S. D.; ANDREETTI, T. C. Curadoria: elemento importante na construção de projetos educacionais inovadores. In: ROCHA, D. G.; OTA, M. A.; HOFFMANN, G. (Org.). **Aprendizagem digital**: curadoria, metodologias e ferramentas para o novo contexto educacional. Porto

Alegre: Penso, 2021, p. 61-79.

THIOLLENT, M. **Metodologia da pesquisa-ação**. 18 ed. São Paulo: Cortez, 2011.

TORI, R. A distância que aproxima. **Revista Brasileira de Aprendizagem Aberta e a Distância**, São Paulo, v. 1, p. 1-6, dez. 2002.

ULHÔA, A.; CAPELA, C.; RIBEIRO, E.; MOTA, M. Imagens que contam histórias: o photovoice e a foto-elicitación na investigação qualitativa. In: SÁ, P.; COSTA, A. P.; MOREIRA, A. (Org.). **Metodologias de investigação: recolha de dados**. Aveiro: Universidade de Aveiro, 2021, p. 53-72.

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

VELOSO, C. Meu Coco. In: _____. **Meu Coco**. São Paulo: Sony Music, 2021. 1 disco sonoro (43'57). Faixa 1 (3'09).

_____. Musa Híbrida. In: _____. **Cê**. Rio de Janeiro: Universal Music, 2006. 1 disco sonoro (49'08). Faixa 7 (4'21).

VENTURA, P. P. B.; CASTRO FILHO, J. A. Indicadores de metodologias ativas com suporte das tecnologias digitais. **Revista Eletrônica de Educação**, [S. l.], v.15, p. 1-23, e4600068, jan./dez.2021.

VIANA, R. G.; BATISTA, K. A. A.; LEAL, F. F. Uma proposta de estudo de indução eletromagnética via modelo de ensino híbrido de rotação por estações. **Educação**, Santa Maria, v. 48, p. 1-24, 2023.

VIANNA, C. P. A feminização do magistério na educação básica e os desafios para a prática e a identidade coletiva docente. In: YANNOULAS, S. C. (Org.). **Trabalhadoras: análise da feminização das profissões e ocupações**. Brasília, DF: Abaré, 2013, p. 159-180.

VIDAL, D. G.; SILVA, J. C. S. Questões éticas na pesquisa sobre a própria prática ou no ambiente de trabalho. In: ANPED, Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação (Org.). **Ética e pesquisa em Educação: subsídios**. Rio de Janeiro: ANPED, 2019, p. 42-45.

VYGOTSKI, L. S. **A formação social da mente**. São Paulo: Martins Fontes, 1991.

YIN, R. K. **Pesquisa qualitativa do início ao fim**. Porto Alegre: Penso, 2016.

ZANETTE, M. S. Pesquisa qualitativa no contexto da Educação no Brasil. **Educar em Revista**, Curitiba, v. 33, n. 65, p. 149-166, jul./set. 2017.

Apêndices

Apêndice A – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)

I – CONVITE

Você está sendo convidado(a) a participar da pesquisa de doutorado “ENSINO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA EM CONTEXTO HÍBRIDO NA REDE ESTADUAL DE EDUCAÇÃO DE ALAGOAS: concepções e práticas de professores, estudantes e seus familiares”, que tem como objetivo geral investigar concepções e práticas de professores da área de Ciências da Natureza, bem como de estudantes e seus familiares acerca do processo de adoção do ensino híbrido na Rede Estadual de Educação de Alagoas (REEAL). Poderão participar desta pesquisa professores da REEAL que lecionam pelo menos um dos componentes curriculares da área de Ciências da Natureza (Biologia, Física e Química) em escolas estaduais localizadas na cidade de Maceió, bem com seus respectivos estudantes e familiares.

II – PROCEDIMENTOS

Ao participar desta pesquisa, você receberá um e-mail descrevendo sucintamente os aspectos que serão abordados nos seus diferentes instrumentos de coleta de dados (questionários, entrevistas, grupos focais etc.). Anexo a esse e-mail, será enviada uma cópia deste TCLE assinada digitalmente pelo pesquisador. Preferencialmente, você deverá responder essa mensagem inicial, acusando o seu recebimento e declarando concordar com a participação na pesquisa. Na sequência, você receberá uma nova comunicação, desta vez com o endereço eletrônico para acesso ao curso da formação que será ofertada como ponto de partida da pesquisa (no caso dos professores) ou com o endereço eletrônico para acesso um questionário on-line (no caso dos responsáveis legais pelos estudantes). Atenção: você não é obrigado a responder todos os instrumentos de coleta de dados que serão utilizados ao longo desta pesquisa, ainda que isso seja muito importante para a consecução dos objetivos do estudo.

III – PARTICIPAÇÃO VOLUNTÁRIA

Você tem a liberdade de recusar a participação em qualquer fase da pesquisa, sem sofrer com isso qualquer prejuízo. Para tanto, basta comunicar a sua desistência ao pesquisador responsável usando um dos meios de contato informados a seguir. Sempre que desejar também poderá pedir mais detalhes sobre o estudo. Nesse sentido, além do e-mail [REDACTED], você poderá entrar em contato com o pesquisador pelo telefone [REDACTED].

IV – RISCOS ENVOLVIDOS, DESPESAS E BENEFÍCIOS

A participação nesta pesquisa envolverá o preenchimento on-line de formulários, discussões on-line, entrevistas individuais e coletivas, bem como observações de práticas pedagógicas e isto poderá lhe expor a algum tipo de desconforto psicológico caso alguma(s) dessas vivências faça(m) suscitar possíveis memórias desagradáveis relacionadas com sua trajetória no campo da Educação. Nesse tipo de pesquisa, os

incômodos e riscos se confundem e podem ser desde a inibição diante de um tema em particular até a um certo constrangimento pelo fato de estar sendo provocado a refletir sobre aspectos relacionados com o exercício da profissão docente (no caso dos professores) ou com sua relação com a escola (no caso dos responsáveis legais dos estudantes). Contudo, nenhum dos procedimentos utilizados ao longo da pesquisa terá potencial para ameaçar a sua dignidade e, como dito anteriormente, você não é obrigado a participar de todos os procedimentos previsto para esta pesquisa, especialmente se eles lhe causarem qualquer tipo de desconforto. Nesse sentido, o pesquisador estará atento à necessidade de reformular os instrumentos e procedimentos de coleta de dados à medida que houver indicação concreta de que seus termos colocam em risco a dignidade dos participantes da pesquisa. Desse modo, atuarei com o objetivo de reduzir os riscos e os danos envolvidos acompanhando e dando assistência aos participantes diante de eventuais ocorrências ao longo da pesquisa. Além disso, garanto indenização quando danos comprovadamente decorrentes da pesquisa forem causados aos seus participantes. Você não terá nenhum tipo de despesa por participar deste estudo. Também nada será pago por sua participação. O professor participante desta investigação, contudo, terá o benefício de realizar gratuitamente um curso de extensão sobre ensino de Ciências da Natureza em contextos híbridos com carga horária de 40 horas certificado pela UFAL. Além disso, esperamos que graças a sua participação e com os resultados que serão obtidos a partir daí possamos refletir e ampliar nossos conhecimentos sobre o potencial de abordagens educacionais híbridas para a promoção de aprendizagens acerca de temáticas da área de Ciências da Natureza no contexto de escolas públicas.

V – CONFIDENCIALIDADE

Todas as informações coletadas neste estudo são estritamente confidenciais. Os resultados da pesquisa serão apresentados de forma codificada e não com o seu nome. Apenas o pesquisador e seu orientador terão acesso aos dados não codificados. Além disso, os dados não serão apresentados individualmente e, sim, em conjunto. Assim, esclarecemos que os dados da pesquisa serão publicados inicialmente no formato de tese a ser escrita pelo pesquisador responsável por este estudo. Os resultados desta pesquisa também poderão ser utilizados para fins de ensino e/ou durante encontros e debates científicos, mas sempre garantindo a privacidade dos seus participantes. Caso desejar, você poderá entrar em contato com o pesquisador e ter acesso aos relatórios da pesquisa contendo os resultados do estudo. Se você tiver dificuldade em entrar em contato com o pesquisador responsável ou no caso de qualquer incidente ao longo da pesquisa comunique o fato ao CEP/UFAL: Campus A. C. Simões, Prédio da Reitoria, 1º andar, Sala vizinha à PROPEP, telefone (82) 3214-1041.

VI – ACEITE DE PARTICIPAÇÃO

Caso concorde com os termos da pesquisa ora esclarecidos, você deverá declarar o seu consentimento referente a sua participação no estudo respondendo ao campo abaixo:

Você está de acordo com os termos acima? Ao clicar em “Sim”, você indica que leu e compreendeu os aspectos deste estudo que foram descritos neste TCLE, aceitando dele participar voluntariamente.

() Sim; () Não.

Endereço do(a) participante-voluntário:

Rua: _____, N°: _____,
 Bairro: _____, Cidade: _____,
 CEP: _____ - _____, Telefone: (____) _____.

Contato de Urgência (caso deseje informar):

Sr(a): _____
 Rua: _____, N°: _____,
 Bairro: _____, Cidade: _____,
 CEP: _____ - _____, Telefone: (____) _____.

Endereço do(a) responsável pela pesquisa: Rua Eurico Acyole Wanderley, 319, Gruta de Lourdes (AP 205), Maceió/AL, CEP: 57052-895, Telefone: (82) 99665-7393.

ATENÇÃO!

Para informar ocorrências irregulares ou danosas durante a sua participação no estudo, dirija-se ao: CEP - UFAL, Prédio da Reitoria, 1º Andar, Campus A. C. Simões, Cidade Universitária. Telefone: 3214-1041.

Maceió, _____ de _____ de 202____.

Assinatura do participante-voluntário CPF: _____

Carlos Jorge da Silva Correia Fernandes (Pesquisador) CPF: _____

Apêndice B – Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE)

I – CONVITE

Você está sendo convidado(a) a participar da pesquisa de doutorado “ENSINO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA EM CONTEXTO HÍBRIDO NA REDE ESTADUAL DE EDUCAÇÃO DE ALAGOAS: concepções e práticas de professores, estudantes e seus familiares”, que tem como objetivo geral investigar concepções e práticas de professores da área de Ciências da Natureza, bem como de estudantes e seus familiares acerca do processo de adoção do ensino híbrido na Rede Estadual de Educação de Alagoas (REEAL). Poderão participar desta pesquisa professores da REEAL que lecionam pelo menos um dos componentes curriculares da área de Ciências da Natureza (Biologia, Física e Química) em escolas estaduais localizadas na cidade de Maceió, bem com seus respectivos estudantes e familiares.

II – PROCEDIMENTOS

Ao participar desta pesquisa, você receberá um e-mail descrevendo sucintamente os aspectos que serão abordados nos seus diferentes instrumentos de coleta de dados (questionários, entrevistas, grupos focais etc.). Anexo a esse e-mail, será enviada uma cópia deste TALE assinada digitalmente pelo pesquisador. Preferencialmente, você deverá responder essa mensagem inicial, acusando o seu recebimento e declarando concordar com a participação na pesquisa. Na sequência, você receberá uma nova comunicação, desta vez com o endereço eletrônico para acesso um questionário on-line. Atenção: você não é obrigado a responder todas as perguntas do instrumento de coleta de dados, ainda que isso seja muito importante para a consecução dos objetivos desta pesquisa.

III – PARTICIPAÇÃO VOLUNTÁRIA

Você tem a liberdade de recusar a participação em qualquer fase da pesquisa, sem sofrer com isso qualquer prejuízo. Para tanto, basta comunicar a sua desistência ao pesquisador responsável usando um dos meios de contato informados a seguir. Sempre que desejar também poderá pedir mais detalhes sobre o estudo. Nesse sentido, além do e-mail [REDACTED], você poderá entrar em contato com o pesquisador pelo telefone [REDACTED].

IV – RISCOS ENVOLVIDOS, DESPESAS E BENEFÍCIOS

A sua participação nesta pesquisa envolverá o preenchimento on-line de formulários. Isto poderá lhe expor a algum tipo de desconforto psicológico caso alguma(s) das perguntas faça(m) suscitar possíveis memórias desagradáveis relacionadas com suas vivência na escola. Nesse tipo de pesquisa, os incômodos e riscos se confundem e podem ser desde a inibição diante de um tema em particular até a um certo constrangimento pelo fato de estar sendo provocado a refletir sobre aspectos relacionados com a sua vida escolar. Contudo, nenhum dos procedimentos utilizados ao longo da pesquisa terá potencial para ameaçar a sua dignidade e, como dito

anteriormente, você não é obrigado a participar de todos os procedimentos previsto para esta pesquisa, especialmente se eles lhe causarem qualquer tipo de desconforto. Nesse sentido, o pesquisador estará atento à necessidade de reformular os instrumentos e procedimentos de coleta de dados à medida que houver indicação concreta de que seus termos colocam em risco a dignidade dos participantes da pesquisa. Desse modo, atuarei com o objetivo de reduzir os riscos e os danos envolvidos acompanhando e dando assistência aos participantes diante de eventuais ocorrências ao longo da pesquisa. Além disso, garanto indenização quando danos comprovadamente decorrentes da pesquisa forem causados aos seus participantes. Você não terá nenhum tipo de despesa por participar deste estudo. Também nada será pago por sua participação. Por outro lado, com a sua participação e com os resultados que serão obtidos a partir daí espero ampliar os conhecimentos que temos sobre o potencial de abordagens educacionais híbridas para a promoção de aprendizagens acerca de temáticas da área de Ciências da Natureza no contexto de escolas públicas.

V – CONFIDENCIALIDADE

Todas as informações coletadas neste estudo são estritamente confidenciais. Os resultados da pesquisa serão apresentados de forma codificada e não com o seu nome. Apenas o pesquisador e seu orientador terão acesso aos dados não codificados. Além disso, os dados não serão apresentados individualmente e, sim, em conjunto. Assim, esclareço que os dados da pesquisa serão publicados inicialmente no formato de tese a ser escrita pelo pesquisador responsável por este estudo. Os resultados desta pesquisa também poderão ser utilizados para fins de ensino e/ou durante encontros e debates científicos, mas sempre garantindo a privacidade dos seus participantes. Caso desejar, você poderá entrar em contato com o pesquisador e ter acesso aos relatórios da pesquisa contendo os resultados do estudo. Se você tiver dificuldade em entrar em contato com o pesquisador responsável ou no caso de qualquer incidente ao longo da pesquisa comunique o fato ao CEP/UFAL: Campus A. C. Simões, Prédio da Reitoria, 1º andar, Sala vizinha à PROPEP, telefone (82) 3214-1041.

VI – ACEITE DE PARTICIPAÇÃO

Caso concorde com os termos da pesquisa ora esclarecidos, você deverá declarar o seu assentimento referente a sua participação no estudo respondendo ao campo abaixo:

Você está de acordo com os termos acima? Ao clicar em “Sim”, você indica que leu e compreendeu os aspectos deste estudo que foram descritos neste TALE, aceitando dele participar voluntariamente.

() Sim; () Não.

Endereço do(a) participante-voluntário:

Rua: _____, N°: _____,

Bairro: _____, Cidade: _____,
CEP: _____ - _____, Telefone: (____) _____.

Contato de Urgência (caso deseje informar):

Sr(a): _____
Rua: _____, N°: _____,
Bairro: _____, Cidade: _____,
CEP: _____ - _____, Telefone: (____) _____.

Endereço do(a) responsável pela pesquisa: Rua Eurico Acyole Wanderley, 319,
Gruta de Lourdes (AP 205), Maceió/AL, CEP: 57052-895, Telefone: (82) 99665-
7393.

ATENÇÃO!

Para informar ocorrências irregulares ou danosas durante a sua participação no estudo, dirija-se ao: CEP - UFAL, Prédio da Reitoria, 1º Andar, Campus A. C. Simões, Cidade Universitária. Telefone: 3214-1041.

Maceió, _____ de _____ de 202____.

Assinatura do participante-voluntário CPF: _____

Carlos Jorge da Silva Correia Fernandes (Pesquisador) CPF: _____

Apêndice C – Plano de Curso da formação “Ensino de Ciências da Natureza em um contexto híbrido: potencialidades e desafios”

1 IDENTIFICAÇÃO

1.1 Coordenadores

Carlos Jorge da Silva Correia Fernandes e
Luís Paulo Leopoldo Mercado.

1.2 Período de realização

4 semanas no primeiro semestre de 2022. O período exato de realização do curso será combinado com as instituições parceiras da pesquisa que abrigará a oferta desta formação.

1.3 Horários

Encontros síncronos, preferencialmente, aos sábados. Com duração máxima de 2 horas cada um, das 13h às 15h (turma A) ou das 16h às 18h (turma B).

1.4 Carga horária

40 horas, na modalidade à distância.

1.5 Local

Encontros síncronos via *Google Meet* e atividades assíncronas no (AVA/UFAL):
www.ava.ufal.br.

2 CARACTERIZAÇÃO DO PÚBLICO-ALVO

2.1 Número de vagas

30 vagas por turma. Serão ofertadas até 4 turmas. Duas turmas (A e B) para cada uma das GERE da Secretaria de Estado da Educação de Alagoas (SEDUC-AL) que reúnem as escolas estaduais de Maceió: 1ª GERE e 13ª GERE. Totalizando um número de até 120 vagas.

2.2 Público-alvo

Professores da REEAL que lecionam componentes curriculares da área de Ciências da Natureza (Biologia, Física e Química) em escolas localizadas na cidade de Maceió.

3 JUSTIFICATIVA

A emergência da pandemia da Covid-19, em 2020, exigiu mudanças significativas em todas as esferas da vida em sociedade, incluindo o campo da Educação. Dentre as transformações que temos vivenciado nesse sentido, destacam-se exatamente aquelas relacionadas com os modelos organizacionais adotados pelas redes de ensino que afetaram profundamente a vida das pessoas diante da importante função social desempenhada pelas instituições educacionais.

Os ajustes impostos pela crise sanitária em questão exigiram, a princípio, a suspensão total das aulas presenciais que foram substituídas por processos de ensino on-line. Atualmente, em decorrência do avanço da campanha de vacinação contra a Covid-19, estamos retornando gradativamente ao cotidiano das atividades presenciais nas organizações educativas a partir de um modelo a que se tem nomeado de ensino híbrido.

É esse o caso mesmo da REEAL que desde o final de agosto de 2021 retomou as aulas presenciais com base em dinâmicas que alternam momentos de ensino presencial nas escolas com períodos de estudo em casa, configurando-se, assim, uma abordagem educacional híbrida.

Esta formação leva em consideração o cenário de transformação pelo qual estamos atravessando no campo da Educação no mundo como um todo, no Brasil e em Alagoas em particular, tendo como intuito propor a construção de espaços de diálogo entre professores da REEAL acerca do processo de adoção do EH nas escolas estaduais em que eles atuam de maneira que possamos contribuir com a tomada de decisões acertadas e a definição de objetivos viáveis para as ações pedagógicas realizadas nesse contexto.

O foco do curso voltado para o ensino de Ciências da Natureza (Biologia, Física e Química) justifica-se em primeiro lugar pela importância que a ciência tem adquirido para a vida em sociedade como o que foi observado justamente no combate à pandemia em curso com o desenvolvimento célere de vacinas, ao mesmo tempo em que se observa o surgimento de movimentos negacionistas que se opõem aos conhecimentos científicos. Portanto, promover a educação científica na escola e na sociedade nunca foi tão importante.

Por outro lado, o desafio de realizar uma formação como a que estou propondo no âmbito de uma pesquisa de doutorado também se justifica pela minha formação inicial e continuada, com mestrado em Ensino de Ciências, o que me aproxima de forma muito significativa das questões envolvidas com a educação científica.

4 OBJETIVOS

4.1 Objetivo geral do curso

- Compreender as potencialidades e desafios do ensino de Ciências da Natureza a partir de abordagens educacionais híbridas no contexto de escolas públicas.

4.2 Objetivos específicos de aprendizagem

- Conhecer a metodologia de EH e os seus diferentes modelos;
- Refletir sobre as possibilidades pedagógicas do EH o para a educação científica;
- Avaliar a importância da curadoria de estratégias, de conteúdos e de recursos digitais ou não para a consecução de objetivos pedagógicos no âmbito do EH;
- Elaborar roteiros didáticos para o ensino de conteúdo dos componentes curriculares da área de Ciências da Natureza (Biologia, Física e Química) a partir de abordagens educacionais híbridas.

5 METODOLOGIA

A presente formação será desenvolvida por meio de espaços de diálogo entre o pesquisador proponente do curso e os professores da REEAL participantes da pesquisa-formação construídos nos encontros síncronos no *Google Meet* e nas diferentes estratégias e atividades assíncronas que serão propostas no AVA/UFAL.

Haverá a realização de atividades práticas mediadas por recursos gratuitos disponíveis na internet com o objetivo de possibilitar aos participantes autonomia na busca por informações acerca das temáticas discutidas, bem como no tratamento das informações recebidas. As atividades envolverão a leitura de textos de referência para discussão, visando o fomento de posturas críticas frente às questões colocadas e a realização de curadoria de recursos tecnológicos (digitais ou não), estratégias e

conteúdo voltados para a consecução de objetivos pedagógicos relacionados com o ensino de componentes curriculares da área de Ciências da Natureza (Biologia, Física e Química).

Como do resultado do processo formativo, espera-se a produção individual e coletiva de roteiros didáticos para o ensino de Ciências da Natureza a partir de abordagens educacionais híbridas pesquisas, os quais serão socializados durante encontros síncronos, se os seus autores assim o desejarem, com o objetivo de aprimoramento dos seus roteiros com base em críticas construtivas realizadas pelo coletivo de participantes da formação.

6 CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS

6.1 Ementa

Caracterização da metodologia de ensino híbrido e os seus diferentes modelos. O modelo organizacional de ensino híbrido adotado pela REEAL: Portaria SEDUC/AL nº 3.023/2021. Possibilidades pedagógicas do Ensino de Ciências com o uso de TD. Roteiros didáticos para o ensino de Ciências da Natureza em salas com ou sem paredes.

6.2 Bibliografia

ALAGOAS, Estado de. Portaria/SEDUC nº. 3.023/2021. Estabelece Diretrizes de Gestão Escolar e Diretrizes Pedagógicas Operacionais para a organização e funcionamento do ano letivo 2021 nas Unidades de Ensino da Rede Pública Estadual de Alagoas no âmbito da Secretaria de Estado da Educação. **Diário Oficial do Estado de Alagoas**, Maceió, ano 108, n. 1522, p. 15-19, 26 fev. 2021.

BACICH, L.; MORAN, J. (Org.). **Metodologias ativas para uma educação inovadora**: uma abordagem teórico-prática. Porto Alegre: Penso, 2018.

BACICH, L.; TANZI NETO, A.; TREVISANI, F. M. **Ensino híbrido**: personalização e tecnologia na educação. Porto Alegre: Penso, 2015.

CANDAU, V. M. F. Diferenças culturais, cotidiano escolar e práticas pedagógicas. **Currículo sem Fronteiras**, [on-line], v. 11, n. 2, p. 240-255, jul./dez. 2011.

HOOKS, B. **Ensinando a transgredir**: a educação como prática da liberdade. São Paulo: WMF Martins Fontes, 2017.

HORN, M. B.; STAKER, H. **Blended**: usando a inovação disruptiva para aprimorar a educação. Porto Alegre: Penso, 2015.

KRASILCHIK, M.; MARANDINO, M. **Ensino de ciências e cidadania**. São Paulo: Moderna, 2004.

LEAL, M. C. **Didática de Química**: fundamentos e práticas para o ensino médio. Belo Horizonte: Dimensão, 2009.

MOREIRA, A. F. B. Currículo, diferença cultural e diálogo. **Educação & Sociedade**, Campinas, ano 23, n. 79, p. 15-38, ago. 2002.

SILVA, E. R. O ensino híbrido no contexto das escolas públicas brasileiras: contribuições e desafios. **Revista Porto das Letras**, Porto Nacional, v. 3, n. 1, p. 151-164, 2017.

7 CRONOGRAMA

A seguir, apresenta-se a organização das atividades ofertadas ao longo deste curso.

7.1 Encontros síncronos

Quadro 1. Cronograma dos encontros síncronos da formação.

Data	Horários	Atividade	Conteúdo
Sábado anterior ao início da semana 1	13h às 15h (turma A) ou 16h às 18h (turma B)	Espaço de diálogo via <i>Google Meet</i>	EH e seus modelos.
Sábado anterior ao início da semana 2	13h às 15h (turma A) ou 16h às 18h (turma B)	Espaço de diálogo via <i>Google Meet</i>	Ensino de Ciências com TD.
Sábado anterior ao início da semana 3	13h às 15h (turma A) ou 16h às 18h (turma B)	Espaço de diálogo via <i>Google Meet</i>	Roteiros didáticos para o ensino de Ciências da Natureza em salas com ou sem paredes.
Sábado anterior ao início da semana 4	13h às 15h (turma A) ou 16h às 18h (turma B)	Espaço de diálogo via <i>Google Meet</i>	Roteiros didáticos para o ensino de Ciências da Natureza em salas com ou sem paredes.
Sábado da semana 4	13h às 15h (turma A) ou 16h às 18h (turma B)	Espaço de diálogo via <i>Google Meet</i>	Socialização de roteiros didáticos (produto da formação).

7.2 Atividades assíncronas

Quadro 2. Cronograma das atividades assíncronas da formação.

Atividades	Período da realização de cada atividade no AVA/UFAL (www.ava.ufal.br)		Conteúdo
	Início	Término	
A1. Quiz formativo (Jogo de perguntas e respostas)	Segunda-feira da Semana 1	Sábado da Semana 1	Portaria SEDUC/AL nº 3.023/2021, que estabelece o modelo organizacional de EH a ser adotado na REEAL.
A2. Fórum de discussão (Espaço de diálogo)			
A3. Pesquisa on-line (Catalogação de recursos tecnológicos para o Ensino de Ciências da Natureza)	Segunda-feira da Semana 2	Sábado da Semana 2	Curadoria de estratégias, de conteúdos e de recursos tecnológicos (digitais ou não) para o ensino de Ciências da Natureza no âmbito do EH.
A4. Plano de Aula (Planejamento de uso pedagógico de recursos tecnológicos para o Ensino de Ciências da Natureza)			
A5.1 Roteiro didático inicial (Planejamento de atividades para o Ensino de Ciências da Natureza em contextos híbridos)	Segunda-feira da Semana 3	Sábado da Semana 3	Roteiros didáticos com metodologias ativas de aprendizagem no âmbito do EH.
A5.2 Roteiro didático final (Planejamento de atividades para o Ensino de Ciências da Natureza em contextos híbridos)	Segunda-feira da Semana 4	Sábado da Semana 4	Roteiros didáticos com metodologias ativas de aprendizagem no âmbito do EH.

8 AVALIAÇÃO DA FORMAÇÃO

Serão adotados quatro critérios para avaliação desta formação, quais sejam:

- Aplicação de formulário de Autoavaliação de Aprendizagem no início e no final da ação formativa, no primeiro e no último encontro síncrono, respectivamente;
- Participação nas atividades propostas, de acordo com critérios avaliativos de cada atividade proposta;
- Frequência mínima de 75% (computada em relação aos encontros síncronos);
- Aplicação do formulário de Avaliação de Reação acerca da qualidade do curso em termos gerais.

Apêndice D – Questionário**a) Versão on-line para professores****I – IDENTIFICAÇÃO**

- 1) Nome completo: _____
- 2) Idade (em anos): _____
- 3) Sexo: () Feminino () Masculino () Prefere não declarar () Outro: _____
- 4) Formação inicial em: _____
- 5) Tempo de atuação na educação básica (em anos): _____
- 6) Escola(s) Estadual(is) em que trabalha: _____

II – CONCEPÇÕES E ENTENDIMENTOS

7) Na sua opinião, quais são as principais implicações que as TD apresentam ao exercício da docência hoje?

8) Quando você pensa em educação e TD quais são as cinco primeiras palavras que lhe ocorrem?

9) Como você compreende o EH?

10) O que vem sendo praticado como EH nas escolas estaduais de Alagoas corresponde ao seu entendimento acerca dessa metodologia? Justifique.

11) Em relação ao ensino dos componentes curriculares da área de Ciências da Natureza (Biologia, Física e Química) você avalia que o EH apresenta ganhos pedagógicos? Se não, justifique a sua resposta? Se sim, cite algum ganho

pedagógico que o EH pode trazer para o seu trabalho de ensinar ciências?

12) Você recebeu alguma formação sobre EH antes da sua adoção pela REEAL?

(☐) Sim; (☐) Não.

12.1a) Se sim, na formação, foi trabalhado discussões específicas sobre o ensino de temáticas de Ciências da Natureza em contextos híbridos?

(☐) Sim; (☐) Não.

12.1a.1) Se não, você se sente preparado para atuar no ensino de Ciências da Natureza em contextos híbridos mesmo sem ter recebido formação para tanto?

(☐) Sim; (☐) Não.

12.1b) Se não, você se sente preparado para atuar no EH mesmo sem ter recebido formação para tanto?

(☐) Sim; (☐) Não.

III – EXPECTATIVAS EM RELAÇÃO AO CURSO SOBRE ENSINO HÍBRIDO

13) Quais as suas expectativas em relação ao curso sobre ensino de componentes curriculares da área de Ciências da Natureza (Biologia, Física e Química) em contextos híbridos?

14) Tendo em vista que os encontros síncronos do curso serão realizados sempre aos sábados, no turno vespertino, para qual dos horários abaixo você apresenta maior disponibilidade?

(☐) 13h às 15h (turma A);
 (☐) 16h às 18h (turma B).

15) Comente sobre outros aspectos relacionados com as temáticas desta pesquisa que não foram abordados neste questionário? Ficarei muito feliz em receber as suas contribuições.

Agradeço muito por você ter chegado até aqui! Isso significa que suas respostas foram corretamente registradas e que, assim, poderei planejar melhor o curso sobre ensino híbrido, bem como a sua participação na pesquisa. Muito, muito obrigado!

b) Versão física para estudantes

I – IDENTIFICAÇÃO

- 1) Nome completo: _____
- 2) Idade (em anos): _____
- 3) Sexo: () Feminino () Masculino () Prefere não declarar () Outro: _____
- 4) Escola Estadual em que estuda: _____
- 5) Turma: _____

II – CONCEPÇÕES E ENTENDIMENTOS

6) De acordo com a sua experiência, a adoção do EH no ano letivo de 2021 na REEAL foi satisfatória? Explique.

7) Quando você pensa em educação e TD quais são as cinco primeiras palavras que lhe ocorrem?

8) Como você compreende o EH?

9) Você avalia que o EH amplia as possibilidades de aprendizagem de temas de interesse da área de Ciência da Natureza? Justifique.

10) Comente sobre outros aspectos relacionados com as temáticas desta pesquisa que não foram abordados neste questionário? Ficarei muito feliz em receber as suas contribuições.

Agradeço muito por você ter chegado até aqui! Isso significa que suas respostas foram corretamente registradas e que, assim, poderei planejar melhor o curso sobre ensino híbrido, bem como a sua participação na pesquisa. Muito, muito obrigado!

c) Versão física para responsáveis legais pelos estudantes aplicada como entrevista

I – IDENTIFICAÇÃO

- 1) Nome completo: _____
 2) Idade (em anos): _____
 3) Sexo: () Feminino () Masculino () Prefere não declarar () Outro: _____

II – CONCEPÇÕES E ENTENDIMENTOS

4) Quando você pensa em educação e TD quais são as cinco primeiras palavras que lhe ocorrem?

5) Você já ouviu falar em EH?

() Sim; () Não.

5.1) Se sim, o que é EH para você?

6) De acordo com a sua experiência, a adoção do EH no ano letivo de 2021 na REEAL foi satisfatória? Explique.

7) Você avalia que o EH amplia as possibilidades de aprendizagem de temas de interesse da área de Ciência da Natureza? Justifique.

8) Seu(s) filho(s) enfrentaram dificuldade para acessar as aulas on-line oferecidas pelas escolas estaduais da REEAL em 2021? Se sim, quais foram as principais dificuldades?

9) Você acredita que a REEAL tem condições de infraestrutura e de recursos humanos capacitados para adotar a metodologia de EH? Justifique.

10) Comente sobre outros aspectos relacionados com as temáticas desta pesquisa que não foram abordados neste questionário? Ficarei muito feliz em receber as suas contribuições.

Agradeço muito por você ter chegado até aqui! Isso significa que suas respostas foram corretamente registradas e que, assim, poderei planejar melhor o curso sobre ensino híbrido, bem como a sua participação na pesquisa. Muito, muito obrigado!

Apêndice E – Roteiro para os grupos focais

I – OBJETIVO

- ✓ Ampliar a compreensão acerca das ideias registradas pelos professores participantes no questionário inicial, contextualizando tais entendimentos com as discussões realizadas até então na formação sobre ensino híbrido.

II – ETAPAS

- ✓ Apresentação do pesquisador.
- ✓ Apresentação da pesquisa.
- ✓ Apresentação dos participantes.
- ✓ Discussão das temáticas de interesse para a pesquisa.
- ✓ Deliberações sobre o andamento da pesquisa.
- ✓ Considerações finais.

III – TEMÁTICAS QUE DEVEM SER ABORDADAS

- ✓ Formação continuada de professores para o ensino híbrido: oferta institucional da SEDUC-AL e demanda identificada pelos participantes.
- ✓ Impressões sobre o processo de adoção do EH na REEAL em andamento.
- ✓ Avaliação acerca das potencialidades do ensino híbrido para favorecer a aprendizagem de temas relacionados com as Ciências da Natureza.

IV – PERGUNTAS NORTEADORAS

- ✓ Você já tinha ouvido falar em EH antes da pandemia da Covid-19? Se sim, qual ideia você já fazia dessa metodologia de ensino?
- ✓ Antes da pandemia, você já utilizava TD nas suas aulas de Ciências da Natureza?
- ✓ Como foi para você a experiência de passar a atuar na educação básica exclusivamente por meio de TD?
- ✓ Tendo recebido ou não formação específica, você se sente apto para atuar no EH no contexto da escola estadual em que trabalha? Por favor, justifique a sua resposta.
- ✓ Você avalia como necessária a oferta continuada de formação docente sobre TD? Justifique.
- ✓ Você tem considerado trabalhar temáticas do componente curricular que leciona mais fácil ou mais difícil no contexto do ensino híbrido? Por quê?
- ✓ Ainda no contexto do componente curricular que você leciona, tem sido possível identificar ganhos de aprendizagem nesse período em que estamos trabalhando

de forma híbrida? Se sim ou se não, você atribui esses resultados a alguma estratégia em particular?

- ✓ Você avalia que as estratégias de EH ampliam as possibilidades pedagógicas das aulas de Ciências da Natureza? Se sim, de qual forma?
- ✓ Você concorda com a forma como o EH vem sendo colocado em prática na escola estadual em que trabalha?
- ✓ Na sua opinião, as escolas públicas enfrentam mais obstáculos que as escolas particulares para colocar em prática o EH? Por quê?
- ✓ Você acredita que é possível ensinar de forma híbrida *sem* ou *com poucas* TD?
- ✓ Você pretende seguir aplicando a metodologia de EH mesmo depois que a pandemia de Covid-19 for finalmente superada?
- ✓ Como você avalia o potencial de abordagens educacionais híbridas no contexto de escolas públicas?

Apêndice F – Conjunto de dados obtidos a partir de aplicação de questionários ou realização de entrevistas analisados nesta tese

PROFESSORES/AS

Q1. Na sua opinião, quais são as principais implicações que as tecnologias digitais da informação e comunicação (TDIC) apresentam ao exercício da docência hoje?

PP1: Acesso a conexão.

PP2: Mais organização e otimização do tempo.

PP3: Estimula a criatividade, a capacidade de pesquisa e outras competências importantes para o mundo atual.

PP4: Integração e diálogo entre alunos e professores.

PP5: Acredito que as tecnologias digitais possuem, mesmo hoje, apenas a função de suporte nas práticas pedagógicas desenvolvidas pelos atores do processo de ensino e aprendizagem.

PP6: Vivemos em um mundo imerso em tecnologia digital, e ela está na sala de aula, mesmo sem a administração do professor. É importante, tanto para atualização de exercício, quanto para sintonizar com os meios utilizados pelos discentes para aquisição de informação.

PP7: Pelo contrário ela ajuda muito.

PP8: Falta de equipamentos.

PP9: Quando as TDIC estão disponíveis a estudantes e docentes, o que é relativamente raro, a personalização do ensino é muito mais plausível. O uso mais dinâmico dos espaços escolares, com a fuga da mera aula tradicional, também é uma consequência esperada.

PP10: Infraestrutura

PP11: Com o cenário pandêmico, houve uma necessidade de nós professores nos adaptarmos, adequarmos e fazermos uso dos recursos e tecnologias digitais que, apesar de um início conflituoso, possibilitou-nos um leque dinâmico de comunicação e proposta de aulas em outras linguagens e formatos, embora nem sempre acessíveis a todos os alunos.

PP12: Para mim, implica, principalmente, em repensar a prática pedagógica, pois a pandemia nos mostrou que as TDIC são aliadas do professor e não vilãs na sala de aula. Então, penso que é necessário estudo e pesquisa para cada vez mais integrá-las nesse contexto, de forma inovadora e criativa.

PP13: Qualificação e investimentos nas instituições com o intuito de lecionar aliado as novas tecnologias

PP14: São ferramentas muito importantes para o ensino-aprendizagem nos tempos de hoje, no qual o aluno estar cercado pela tecnologia em todos os cantos, fazendo com que o aluno tenha um interesse maior na disciplina.

PP15: Acesso às informações e a implantação de diferentes modos de ensinoss através da tecnologia.

PP16: São importantes, porém os alunos da rede pública ainda não conseguem ter um acesso fácil

PP17: Suporte.

PP18: Falta de internet e computadores nas escolas e nas casas dos alunos.

PP19: Acho q a maior dificuldade é a falta de capacitação e de recursos na escola

para fazê-lo acontecer.

PP20: As TDIC são essenciais na apresentação de conteúdos e na dinâmica e inovação das aulas.

PP21: Muitas.

Q2. Quando você pensa em educação e TDIC quais são as cinco primeiras palavras que lhe ocorrem?

PP1: Aperfeiçoamento, conhecimento, tecnologia, igualdade e determinação.

PP2: Solução, norte, atualização, preparação, realização

PP3: Raciocínio lógico, inovação, pesquisa, acessibilidade e habilidades.

PP4: Didática, interação, despertar, curiosidades e aprendizagem

PP5: Facilidade. Lúdico. Ferramenta. Suporte. Avaliação

PP6: Tecnologia, didática, informação, novidade, aparelhos

PP7: Conhecimento, curiosidade, dedicação, velocidade e resultado

PP8: Conhecimento, tecnologia, construção, reflexão, ensino-aprendizagem.

PP9: Futuro, possibilidade, acessibilidade, desigualdade, autonomia.

PP10: Conhecimento, engajamento, motivação, dedicação e criatividade.

PP11: Comunicação, aprendizagem, transformação, universalidade, interatividade.

PP12: Aparelhos digitais; Protagonismo; Rede Social; Criatividade; Metodologia Ativa.

PP13: Mídias digitais, programação, experimentação, Arduino, investimentos.

PP14: Ensino, aprimoramento, aprendizagem, aproximação e inovação.

PP15: Acessibilidade, criatividade, tempo, informações e desafios.

PP16: Fluidez, dinamismo, extensão, inovação e avanço.

PP17: Aperfeiçoamento, pesquisa, competência, aprimoramento, suporte.

PP18: Tecnologia, atratividade, dinâmica, aprendizado e inovação.

PP19: Futuro, Conhecimento, interatividade, liberdade e fronteira.

PP20: Audiovisual, lúdico, modernidade, interação e atrativo.

PP21: Estudar, aprender, lutar, vencer e conhecimento.

Q3. Como você compreende o ensino híbrido?

PP1: Precisa ser melhorado, divulgado, capacitado e que todos possam ter acesso a internet.

PP2: ensino dividido em presencial e remoto.

PP3: Uso de recursos tecnológicos que permitem a integração e participação de diversas pessoas que estão em ambientes físicos diversos.

PP4: Metodologia combinada a educação síncrona e assíncrona.

PP5: Como a associação de atividades desenvolvidas em um contexto físico atreladas a práticas desenvolvidas em contexto digital.

PP6: É útil, pois o regime presencial é necessário, mas não compulsório, existem situações em que é melhor a aplicação por meios que podem ser transmitidos de forma remota, como um vídeo ou uma apresentação que talvez não seja viável com os meios (espaço/equipamentos) existentes na unidade de ensino. É possível também administrar melhor o tempo de acordo com cada pessoa, sua disponibilidade e necessidades, como, por exemplo, uma pessoa que trabalha em horários mistos e poderia assistir aulas assíncronas nas horas disponíveis. Cabe salientar que a responsabilidade é de ambas as partes para que o processo de ensino-aprendizagem

seja proveitoso, seja ele híbrido, remoto ou presencial.

PP7: Nos dias atuais, fundamental.

PP8: Uma troca de informações, experiências.

PP9: Conjunto de metodologias que aliam estratégias presenciais e on-line para oportunizar o aprendizado de modo flexível e mais autônomo.

PP10: Presencial e ead.

PP11: Metodologia de ensino que se estende para além das estruturas físicas da sala de aula adequando às ferramentas digitais a consolidação do ensino e aprendizagem.

PP12: Como uma metodologia composta por momentos presenciais e momentos remotos e/ou que necessariamente utilize as TDIC no ambiente da sala de aula.

PP13: Modalidade de ensino com momentos de intercâmbio entre professor e estudante de forma a desenvolver competências e habilidades no mesmo

PP14: É uma forma na qual terá diversas formas de abordar o conteúdo que se pretende passar aos alunos, vivenciando de formas diferentes e interdisciplinar. O aluno sendo o protagonista da ação.

PP15: Um ensino em que o aluno é estimulado a buscar o conhecimento, através de pesquisas, leituras, vídeos...contando com a orientação do professor quando necessário. E todo esse conhecimento adquirido será apresentado para sua conclusão.

PP16: Como uma extensão da sala de aula e uma forma de propor novas propostas para os alunos.

PP17: Precisa ter foco, agilidade e competência.

PP18: É um ensino onde o aluno parte de um tema e passa a ser o protagonista com o auxílio do professor.

PP19: Uma mistura do ensino cotidiano presencial com os recursos tecnológicos que expande as salas de aulas.

PP20: O ensino híbrido compreende uma parte do conteúdo ser dada de forma remota e outra parte de forma presencial.

PP21: Como uma proposta dualista de aprendizado.

Q4. O que vem sendo praticado como ensino híbrido nas escolas estaduais de Alagoas corresponde ao seu entendimento acerca dessa metodologia? Justifique.

PP1: Sim, dentro de uma realidade fora do contexto.

PP2: Sim. Porém, o processo precisa ser otimizado com preparação de alunos e docentes.

PP3: O processo ainda está distante da realidade de outras instituições de ensino.

PP4: Sim. Embora não efetivo, os alunos recebem apoio, orientação e direção, é estipulado metas e desafios para ser desenvolvidas em seu momento assíncrona. Porém infelizmente existe fatores externos e a maioria dos alunos decidem apenas não realizar.

PP5: Não. O que está sendo praticado é a associação do ensino a distância (por meio do meet) com o ensino presencial, em sala de aula.

PP6: Quando assumi a função o ensino já havia voltado ao regime presencial.

PP7: Tivemos e ainda temos alguns momentos de ensino híbrido.

PP8: Sim.

PP9: Não. As metodologias de ensino híbrido demandam estratégias consolidadas e que utilizem aspectos vantajosos de sua dualidade (presencial e on-line). Não é mera

alternância entre on-line e off-line.

PP10: Uso plataforma moodle e aulas presencial. Isso está configurando o ensino híbrido.

PP11: Em parte, pois, nem todos os alunos têm acesso, estão conectados aos recursos tecnológicos.

PP12: Não muito. Particularmente, tendo de fazer o possível para usar TDIC em algumas aulas. Porém com a carência de aparelhos digitais da escola, por vezes, fica inviável.

PP13: Não, pois ensino híbrido implica em desenvolvimento de atividades de forma mais autônomas

PP14: Não, tem início, mas não se tem desenvolvimento do mesmo.

PP15: Não. Pois a maioria dos alunos sentem-se desestimulados e sabem que pouco é necessário para a sua aprovação.

PP16: Não. Muitas escolas não possuem estrutura para que aluno e professor possam usar estas ferramentas. E muitos professores não possuem tanto conhecimento das ferramentas digitais.

PP17: Pouco.

PP18: Não sei informar

PP19: Um pouco. Tivemos pouquíssima formações sobre o tema. Esse pouco todas on-line.

PP20: Não corresponde, pois as turmas são divididas pela metade, enquanto uma parte assiste aula presencialmente, a outra parte assiste a mesma aula de casa simultaneamente.

PP21: Não, pela falta de acesso a meios informatizados.

Q5. Em relação ao ensino dos componentes curriculares da área de Ciências da Natureza (Biologia, Física e Química) você avalia que o ensino híbrido apresenta ganhos pedagógicos? Se não, justifique a sua resposta? Se sim, por favor, cite algum ganho pedagógico que o ensino híbrido pode trazer para o seu trabalho de ensinar ciências.

PP1: Sim, a realidade virtual.

PP2: Sim. Aprimoramento no uso das novas tecnologias.

PP3: Sim. A internet trabalha com diversas informações, sendo possível ao professor e aos alunos um rápido acesso ao conteúdo desejado.

PP4: Sim. Estimula a curiosidade do aluno, abre um leque de possibilidades e diferentes aprendizagens.

PP5: Sim, pois, em tese, facilita a compreensão de temas mais complicados que não são possíveis de serem elucidados em tempo hábil na sala de aula.

PP6: Sim. No ensino de Ciências existem estruturas e processos que são melhor demonstrados através de conteúdo visual ou audiovisual, e na escola, apesar de possível, é mais burocrático e problemático (por causa da montagem dos equipamentos, espaço adequado, inquietação dos alunos) transmitir esse tipo de conteúdo. As aulas de laboratório, porém, são importantes, e essa prática presencial deveria ser mantida.

PP7: Sim. Os alunos viram o próprio protagonista é assim a aula fica bem mais interessante.

PP8: Sim.

PP9: Sim. Personalização do ensino/aprendizagem é um ganho considerável, o que

oportuniza inclusive projetos científicos mais profundos.

PP10: Sim.

PP11: Sim, trouxe mais autonomia e responsabilidades aos alunos, dinamismo e otimização do tempo de aula.

PP12: Totalmente. Utilizar o ensino híbrido como metodologia viabiliza o uso da criatividade e protagonismo do aluno para construção de saberes científicos importante. Cabe ao professor pesquisar e explorar a rede da melhor forma possível.

PP13: Acho que esta resposta para o caso do colégio onde estudo tem que ser analisada com o passar do tempo, mas o ensino híbrido pode sim propiciar ganhos pedagógicos.

PP14: Sim, o aluno se encontra mais motivado para entender o conteúdo abordado, fazendo com que o ensino aprendizagem se desenvolva com mais eficiência.

PP15: Sim. Todo estímulo para se aprender é válido. Em ciências, quando um aluno já traz as informações que ele obteve, por exemplo, ao pesquisar sobre a classificação dos alimentos e em sala for analisado a dieta da família ele compreenderá muito mais fácil se a alimentação familiar está adequada ou não. A reflexão, o conhecimento, a busca pela informação, são ganhos reais.

PP16: Sim. É possível fazer uso de ferramentas como Realidade aumentada para uma melhor visualização de estruturas e/ou organismos

PP17: Sim, pois existe muito mais o visual para os alunos, eles precisam disso.

PP18: Sim, a pesquisa é característica da ciência.

PP19: Sim. O aumento da interatividade desenvolvida pelos alunos nas pesquisas, aumenta a curiosidade. Com a falta de recursos, em especial de transporte, os meios tecnológicos nos permitem buscar diversas fontes e melhorar nossa aula em sala.

PP20: Não apenas em Ciências da Natureza, mas todas as áreas do conhecimento, o ensino híbrido gerou mais perdas do que ganhos, pois não há como controlar a atenção dos alunos, bem como perceber a compreensão dos conteúdos.

PP21: Sim, uma melhor interação dos alunos.

ESTUDANTES

Q1. De acordo com a sua experiência, a adoção do ensino híbrido no ano letivo de 2021 na REEAL foi satisfatória? Explique.

PE1: Não, o nível de ensino baixou completamente, as metodologias não foram legais, tem várias formas de usar educação on-line a seu favor.

PE2: Não, pois não conseguimos nos concentrar nas aulas em casa ou a internet caía no meio da aula, por outro lado facilitava muito as atividades e projetos dos professores e alunos.

PE3: Sim, pois aprendi vários assuntos.

PE4: Não, porque foi muito cansativo on-line, eram mais de 10 atividades, não consegui ter muito tempo para responder por conta das minhas obrigações pessoais.

PE5: Não, pois com esse ensino foi mais difícil para se desenvolver.

PE6: Não, tive bastante dificuldade em ser ativa em atividades.

PE7: Não, pois na semana que ficamos em casa não consegui ter foco e disciplina e não consegui ter um aprendizado da mesma forma que aprendi na semana presencial.

PE8: Não, na minha opinião o estudo tem que ser presencial, é assim que eu consigo aprender, on-line eu não consigo dar muita importância. São várias distrações.

PE9: Não, pois não consegui aprender muita coisa.

PE10: Não, além de não ter aprendido nada eu demorei a me acostumar com o horário

de aula. O ensino híbrido me proibia de cumprir meus afazeres.

PE11: Sim, pois não era tão cansativo como é hoje em dia.

PE12: Não, pois é muito puxado os dois horários [palavra não compreensível], mas se tem algum compromisso a mais.

PE13: Péssimo, pois não aprendi nada por conta da pandemia.

PE14: Sim, porque eu não tinha estudado antes os dois horários, como veio o vírus e tivemos que dar um tempo na escola, eu entendi por que tivemos que estudar esse tempo integral.

PE15: Não, porque eu fiquei afastado dos meus amigos e também fiquei com insônia de uma semana presencial e outra on-line.

PE16: Acredito que teve lados bom e ruim, o lado bom é que é bem menos cansativo como hoje em dia e o lado ruim é que não aprendia bem os conteúdos.

Q2. Quando você pensa em educação e TDIC quais são as cinco primeiras palavras que lhe ocorrem?

PE1: Futuro, interessante, avanço, crescimento, inovação.

PE2: Evolução, educação, criatividade, modernidade, facilidade.

PE3: Celular, computador, iPad, sites

PE4: Futuro, conhecimento em muitas coisas.

PE5: Futuro, aprendizagem, experiência, facilidade, desenvolvimento.

PE6: Sem resposta.

PE7: Mais aprendizagem, maior interesse dos alunos, um futuro melhor.

PE8: Integral, on-line, EaD.

PE9: Celular, computador, EaD, videochamada.

PE10: Necessário, fundamental, complicado, pouco acessível.

PE11: Aulas tecnológicas.

PE12: Internet, aula on-line, computador, ensino a distância, dificuldade de aprender.

PE13: Aulas tecnológicas.

PE14: Ensino, experiência, facilidade.

PE15: Futuro, diversão, facilitando muitas coisas.

PE16: Educação com tecnologia.

Q3. Como você compreende o ensino híbrido?

PE1: Ensino presencial juntamente com a tecnologia, aulas on-line.

PE2: Estudo híbrido é um estudo virtual, uma semana na escola e outra estudando de forma on-line.

PE3: Um pouco cansativo mais.

PE4: Ensino on-line.

PE5: Ensino on-line e presencial.

PE6: Sei o que é, mas não compreendo.

PE7: Aulas presenciais juntamente com o ensino on-line.

PE8: Eu não sei ao certo, mas acho que é o ensino on-line e presencial ao mesmo tempo.

PE9: Muito exaustivo.

PE10: Foi um ensino de emergência e de pouco aprendizado.

PE11: Aulas presenciais e por meios tecnológicos.

PE12: Ensino presencial e on-line.

PE13: Nunca ouvi falar.

PE14: O ensino foi dificultado porque não aprendi quase nada estudando uma semana sim e outra não, pois mesmo tentando entender as aulas foi difícil.

PE15: Que é ensino on-line e presencial.

PE16: Aulas por meios tecnológicos e presenciais.

Q4. Você avalia que o ensino híbrido amplia as possibilidades de aprendizagem de temas de interesse da área de Ciências da Natureza? Justifique.

PE1: A minha experiência não foi legal, aprendi muito pouco, porém o ensino híbrido feito de maneira correta amplia os conhecimentos dos estudantes sim.

PE2: Sim, pois nesse período pude perceber que me dediquei mais nos estudos.

PE3: Sim, pois temos mais tempo na escola.

PE4: Não, porque eu achei muito complicado e atrapalhava em algumas coisas.

PE5: Não, porque eu me distraía com as coisas de casa e vindo semana sim e semana não eu estava ficando confusa.

PE6: Não.

PE7: Na minha experiência não consegui aprender e me senti muito mal por não estar conseguindo desenvolver nos meus estudos.

PE8: Não, eu ainda prefiro participar de qualquer matéria presencialmente.

PE9: Não aprendi muito, pois não teve muita constância.

PE10: Aprendi bem menos no período híbrido na parte de Ciências da Natureza.

PE11: Não.

PE12: Menos, por ser on-line.

PE13: Não posso avaliar, pois nunca vi o assunto.

PE14: Menos, eu não consegui aprender quase nada, pois tenho outras matérias para aprender, só que estudando os dois horários não consigo entender. Mesmo tendo várias horas estudando as mesmas matérias, só que ainda tenho dificuldade.

PE15: Não, porque eu ficava doido e confuso com o on-line e presencial mudando.

PE16: Não.

FAMILIARES DOS ESTUDANTES

Q1. Quando você pensa em educação e TDIC quais são as cinco primeiras palavras que lhe ocorrem?

PR1: Que é normal porque hoje está tudo mudado. É algo bom.

PR2: Eu penso que os estudos estão evoluindo para os meninos conhecerem o mundo melhor.

PR3: Benefício, tecnologia, benéfico.

PR4: Ajuda o desenvolvimento dos alunos.

PR5: Algo bom.

PR6: Acho bom, acho que tem que estudar de todo jeito.

PR7: Abre a mente, aprende mais, hoje tudo usa tecnologia.

PR8: Eu acho bom por uma parte, por outra, não. Eu não acho certo o tempo integral, os filhos ficam muito tempo na escola.

PR9: Acho que é algo bom, se usa em casa é importante aprofundar na escola também.

PR10: Mais envolvimento com as aulas.

PR11: Eu penso que hoje é natural, desde que os conteúdos sejam tratados de forma séria, para que não haja distração.

PR12: Que é bom, desenvolve mais.

PR13: Não me ocorre nada.

PR14: Eu acredito que isso é válido por causa da evolução da sociedade e que é necessário por causa desse vírus da pandemia.

PR15: Eu acho bom porque minha filha pôde estudar mesmo fazendo residência, por outro lado pode ser uma distração.

PR16: Dificuldade

PR17: Eu penso no lado bom de que vai desenvolvendo, ter um conhecimento melhor, hoje é muito mais fácil ter acesso a cursos na internet, cabe ao aluno aproveitar.

PR18: Eu acho uma coisa boa, melhor do que não usar.

PR19: É a evolução, pois esta é a parte boa, mas para tirar as dúvidas do aluno é ruim.

PR20: Eu vejo que os meninos não procuram nas tecnologias a educação, acaba distraindo.

Q2. Você já ouviu falar em ensino híbrido? Se sim, o que é ensino híbrido para você?

PR1: Não, não sei.

PR2: Não, não sei.

PR3: Não, não faço ideia.

PR4: Sim, não lembro a definição.

PR5: Não, não faço ideia.

PR6: Sim, mas não lembro.

PR7: Não, não me recordo.

PR8: Não, não sei.

PR9: Não, não sei dizer.

PR10: Não, não sei.

PR11: Não, não sei dizer.

PR12: Não, não sei.

PR13: Não, não faço ideia.

PR14: Não, não sei.

PR15: Sim, é uma forma de aprendizagem.

PR16: Não, não faço ideia.

PR17: Não, não sei.

PR18: Não, não sei.

PR19: Não, não sei.

PR20: Não, não sei.

Q3. De acordo com a sua experiência, a adoção do ensino híbrido no ano letivo de 2021 na REEAL foi satisfatória? Explique.

PR1: Foi bom porque evitou a doença.

PR2: Foi razoável, mas acho o presencial melhor, tinha que ser daquele jeito por causa da doença.

PR3: Eu acho que em casa os meninos não aprendem como deveriam, sem os professores.

- PR4: Foi bom para evitar a contaminação pelo vírus.
- PR5: Não foi, porque as crianças ficaram sem estudar!
- PR6: Achei um absurdo, pois fiquei pensando como é que a criança vai passar de ano?
- PR7: Foi ruim porque na escola tem como tirar dúvida e aprender.
- PR8: Achei melhor do que agora no tempo integral porque os meninos ficam mais à vontade fora de casa, sem ser observados pelos pais, essa parte de ficar uma semana em casa foi boa por isso.
- PR9: Uma parte foi bom porque não ficou sem aula, mas eu avalio que é mais importante o ensino na sala.
- PR10: Foi mais ou menos porque poderia ter sido melhor nos estudos.
- PR11: Não foi satisfatório, pois os meninos ficaram acomodados, pois na escola a presença do professor é fundamental.
- PR12: Foi boa, porque não teve problema com os estudos da minha filha, ela sempre foi responsável.
- PR13: Foi boa porque ele [seu filho] estudou em casa sem dificuldade.
- PR14: Acho melhor o ensino na escola contínuo, se voltar que seja de vez, mas se o ensino on-line for de qualidade, tudo bem.
- PR15: Foi bom porque a tecnologia está avançando e para eles [os estudantes] isso vai ser mais comum cada vez mais.
- PR16: Foi ruim porque uma semana ela [sua filha] ficava em casa com muitas tarefas, a minha filha ficava aperreada com muita coisa para fazer.
- PR17: Foi proveitosa no sentido de que eles não ficaram o tempo todo na escola, mas estudavam em casa com acompanhamento dos professores. Foi uma boa solução para aquele período.
- PR18: Foi interessante porque meus filhos foram para escola aprender, mas também ficavam em casa para evitar a doença [Covid-19].
- PR19: Foi boa porque os estudantes usavam as tecnologias em casa e tiravam suas dúvidas na escola.
- PR20: Foi ruim porque meu filho não se empenhou nos estudos em casa.

Q4. Você avalia que o ensino híbrido amplia as possibilidades de aprendizagem de temas de interesse da área de Ciências da Natureza? Justifique.

- PR1: Eu tiro pelo meu filho, não afetou a aprendizagem.
- PR2: Eu acho que se aprende menos em casa, na escola se aprende mais.
- PR3: Não avalio que haja dificuldade, a minha filha pesquisa tudo no celular.
- PR4: Avalio que é a mesma coisa que o presencial.
- PR5: Eu acho que prejudica a aprendizagem.
- PR6: Acho que não muda nada.
- PR7: Dificulta porque a criança não tem como tirar dúvida.
- PR8: Desenvolve mais.
- PR9: Acho que se aprende menos essas disciplinas.
- PR10: Avalio que diminui.
- PR11: Foi mais difícil aprender essas disciplinas em ensino híbrido.
- PR12: Não teve dificuldade de aprendizagem.
- PR13: Não vi dificuldades nesse sentido de aprender essas disciplinas.
- PR14: Eu não tenho certeza porque minha filha nunca falou nada, mas acho que é

igual.

PR15: No geral, eu acho que meu filho aprendeu menos, acho que por falta de costume.

PR16: No ensino híbrido, ela [a sua filha] teve dificuldade de estudar Química.

PR17: Acho que dificultou um pouco porque essas matérias exigem mais, como Matemática, elas apresentam mais dificuldades estudando só em casa.

PR18: Eu acho que diminui, é mais difícil aprender essas disciplinas sem ser na escola, na escola dá mais vontade de estudar.

PR19: Eu acho que a aprendizagem é menor.

PR20: Eu acho que diminui.

Q5. Seu(s) filho(s) enfrentaram dificuldade para acessar as aulas on-line oferecidas pelas escolas estaduais da REEAL em 2021? Se sim, quais foram as principais dificuldades?

PR1: Não teve dificuldade

PR2: No início teve dificuldade, depois melhorou.

PR3: Não, nenhuma.

PR4: A falta de celular dificultou o acesso.

PR5: Minha filha reclamava porque ficava em casa.

PR6: Não teve dificuldade.

PR7: Além de não ter como tirar dúvida, não teve.

PR8: Teve dificuldade porque ficou um tempo sem celular.

PR9: Não teve dificuldade.

PR10: Que eu saiba, não.

PR11: Não teve dificuldade, eu coloquei internet em casa, dei condições para ele estudar. Mas, repito, que na escola é melhor porque os meninos não têm maturidade para estudar por conta própria.

PR12: Nenhuma dificuldade.

PR13: Nenhuma dificuldade.

PR14: Não teve dificuldade.

PR15: Teve dificuldade com a internet e ele também dormia muito, perdia o horário.

PR16: Sim, o acúmulo de tarefas.

PR17: Não tinha dificuldade em si, mas o celular não suportava tanto material, compramos um novo e resolveu.

PR18: Ele [seu filho] nunca reclamou, diz que não tem dificuldade.

PR19: Não tem dificuldade.

PR20: Não teve.

Q6. Você acredita que a REEAL tem condições de infraestrutura e de recursos humanos capacitados para adotar a metodologia de ensino híbrido? Justifique.

PR1: Não sei responder, mas acho que para os estudantes seria bom.

PR2: Se for para mim, a escola prefiro presencial, não tem condições de voltar para o híbrido.

PR3: Seria interessante, mas vejo que se aprende menos, de toda forma, em casa, minha filha está sob os cuidados da família, não teria necessidade de deslocamento também.

PR4: Sim, há condições de adotar novamente.

PR5: Precisa de condições melhores.

PR6: Acho que não, pois o melhor para os estudantes é no colégio.

PR7: Um dia, todas as escolas precisarão ter esse ensino, mas precisam, principalmente, manter a qualidade do ensino.

PR8: Acho que tem condições e eu seria a favor.

PR9: Acho que sim, em caso de necessidade porque é melhor do que parar de vez. Era bom investir mais em tecnologia.

PR10: Não, porque ia ser cansativo.

PR11: Não acho interessante, eu sou das antigas, acho que os alunos têm que estar na sala, e cumprir as exigências dos professores. No on-line, os meninos "pescam" demais, tem até grupo para isso.

PR12: Sim, teria condições porque foi uma boa experiência.

PR13: Presencial é melhor, mas o on-line não atrapalha.

PR14: Se tiver condições, eu não veria problema, minha filha tem disponibilidade de horário.

PR15: Seria interessante para o ensino integral, um horário na escola e outro em casa.

PR16: Eu acho que os estudantes vão achar melhor, mas tem o acúmulo de tarefas e a escola não tem infraestrutura para isso.

PR17: Se fosse uma mistura de casa e escola seria interessante, mas só o on-line acaba relaxando os estudantes.

PR18: Eu acho que não tem condições.

PR19: Seria possível porque os estudantes teriam mais tempo para concluir as tarefas e tirar dúvidas com clareza.

PR20: Eu acho complicado o ensino presencial somente por causa dessas doenças como a do macaco. Se fosse para adotar, só nesses casos.

Apêndice G – Conjunto de dados produzidos nos grupos focais da pesquisa (transcrição de diálogos) analisados nesta tese

CrITÉRIOS de codificação

XXX = aspectos de temporalidade das ações realizadas.

XXX = menções a temáticas trabalhadas pelos/as professores/as em suas intervenções pedagógicas.

XXX = referências a aspectos metodológicos.

XXX = inovações nas práticas docentes estimuladas pelo curso de extensão.

XXX = avaliações de aspecto positivo.

XXX = avaliações de aspecto negativo.

XXX = repercussão positiva/inspiração das propostas entre colegas do curso.

APRESENTAÇÃO PP9

PP9: Então eu vou usar o roteiro escrito mais para a gente tem uma ideia geral. Porque vai ser mais essa minha fala mesmo. Explicação. Então, assim, qual foi a ideia inicial, na verdade? Esse roteiro, né? Não é um plano de aula, é um roteiro didático. Ele já está em execução. Eu já tinha iniciado antes mesmo de ser solicitado formalmente. Então, né? Eu pensei, se eu já iniciiei, então eu vou colocar apenas no papel, adicionando algumas coisas que eu ainda pretendo fazer com os estudantes. Mas, enfim, primeiro eu tenho que dar o contexto da biologia atualmente. As aulas de biologia foram reduzidas. Já na escola de 3 aulas semanais para apenas uma aula semanal. E isso tem dificultado muito, muito mesmo o planejamento das aulas. E como a escola, que é uma escola do ensino médio, adotou o novo ensino médio nas turmas que eu lecionei, a perspectiva educacional é completamente diferente, desde a Seduc que a Secretaria da gente de Alagoas, ela exige o material que os estudantes têm disponível. Então os conteúdos tradicionais de biologia não aparecem mais em destaque, dando lugar a temas transversais, buscando muito essa questão da interdisciplinaridade. Nesse fogo cruzado, eu tento inserir os conhecimentos historicamente construídos, mas tentando inserir esses conhecimentos transversais. Então, qual é o tema que eu gostaria de trabalhar com eles em termos de biologia, neurotransmissores e mecanismos relacionados a transmissores diversos, principalmente a dopamina? Então qual é o contexto que eu busquei trabalhar de forma temática, que é o tema das dependências químicas. A dependência química, a dependência digital e a atividade toda é focada no tema da dependência digital e no ano que vem aqui eu vou retomar com a temática da dependência química. Qual é a ideia geral? A ideia é dividir em 5 momentos em 3 aulas de cada um e os outros 2 momentos não serão nas aulas presenciais. No primeiro momento que eu já realizei em sala de aula foi o trabalho biologia, eu pedi para que eles lerem sem um livro-texto, um texto curto de 3 páginas e ao mesmo tempo, acessassem na internet um texto um pouco mais completo de uma matéria da Veja ou algo mais interessante. Como a escola não disponibiliza a internet aos estudantes, eu já tinha enviado o texto para eles, mas ainda assim disponibilizei a minha internet para eles. Para que eles pudessem acessar essa primeira aula, ficou muito focada nessa leitura, porque os estudantes têm muita dificuldade de fazer essas leituras dinâmicas, mas eles realmente demandam muito tempo para a leitura de texto. E aí eles disseram, não vai

ter mais nada. Eu disse não, vocês vão fazer duplas ou trios para fazerem essa leitura. Durante essa leitura, eu pedi que eles anotassem alguns pontos interessantes. Para que eles destacassem e, principalmente, anotassem as dúvidas. Aí eu peguei essas dúvidas, né? Depois que eles tivessem feito essas leituras e aí sim, eu vou dar uma aula mais teórica sobre dopamina, sobre neurotransmissores que eu vou trabalhar esses conceitos mais consolidados. Eu já dei uma palhinha em uma aula ou outra, mas assim eu acho que eu não vou conseguir consolidar nesse momento. Mas a ideia é trabalhar esses temas dos neurotransmissores. Para trazer temas como a tristeza, abstinência relacionadas com essa questão do vício, né? Que é quando a dependência química acontece, essa parte que eu coloquei no finalzinho do momento 2 eu já trabalhei uma parte dela antes, né? Porque é tudo muito, muito corrido. Nessa parte, eles vão ter uma atividade que é o monitoramento da atividade digital. Eu usei inclusive o nome engraçadinho que eu esqueci agora TikTok e alguma coisa assim, mas esse é o nome mais formal desse momento. O monitoramento da atividade digital, qual é a ideia? A ideia dessa atividade é que eles têm que passar na prática uma semana, uma ou 2 semanas. Enfim, eu vou dizer o que eu fiz de fato. Eu pedi para que eles monitorassem a horas em atividades deles nas redes sociais e eles tinham que monitorar a atividade diária minutos e horas para trabalhar essa conversão com matemática que eu também estou trabalhando bastante com o professor da escola e também fazer uma média semanal. Então eles iam contar e converter para horas os minutos que eles consomem diariamente em uma semana nas redes sociais, fazendo uma média. E aí eles trazem no terceiro momento, que seria a segunda aula presencial de fato. Onde a gente trabalha para fazer um mapeamento gigantesco dessa dessas atividades. Quanto tempo cada aluno passa, fazer a média, tabular, pôr numa planilha no celular, para cada aluno ter essa tabela e aí sim a gente comparar com a média nacional e a média mundial pra gente ver se eles acessam a internet, as redes sociais mais ou menos que a média dos estudantes brasileiros, do que a média do mundo todo, para suscitar essas discussões: será que vocês estão passando muito tempo nas redes sociais ou não? Depois, esses dados serão comparados com minha outra turma de biologia. Eu tenho apenas 2 atualmente. Para verificar quem tem essa média maior. A partir disso, dá uma pausa zinha que eles vão ajudar em casa, vão montar um infográfico com as informações principais sobre dependência digital. O uso das redes sociais, eles, obrigatoriamente terão que trazer isso de fato, porque isso será a avaliação. Em que eles terão que, em grupo diferentes, montar esses infográficos com essas informações relevantes e divulgar nas redes sociais e também fazer o monitoramento do impacto dessas redes sociais. Eu não coloquei no roteiro porque é uma coisa bem mais completa, mas é uma pesquisa que eles vão ter que fazer de fato, né? Primeiro, para entender se esses infográficos são realmente interessantes. Informativos e segundo, será que eles realmente têm como impactar outros estudantes nas redes sociais da escola? E eu também vou pedir para outros professores fazerem essa divulgação e nas próprias redes que eles criaram desde o começo do ano, eles já criaram essas redes sociais, vão divulgar nelas. De monitorar o impacto a partir delas. Usando as ferramentas que as próprias redes tipo Instagram que elas oferecem para entender o alcance de uma determinada publicação. Então essa é a ideia geral. Por isso que ela envolve bastante os estudantes, principalmente na forma das atividades. E a ideia é como um todo, como que ela se encaixa na sala de aula? Divertida, por que como os estudantes vão fazer a leitura do texto fora da sala de aula? Pelo menos eu solicito, não sei quem é que vai ler de fato, e eu sempre fico disponível online para eles tirarem as dúvidas e esse monitoramento. Essa é a

ideia geral, a maior parte dela já apliquei no início, devo aplicar o resto, mais ou menos, porque como eu falei, o tempo é muito curto, meio que tudo ao mesmo tempo. É muito limitado e é basicamente isso é, eu espero que eu tenha me feito entender.

Pesquisador: Sim, **PP9**, é você foi muito claro, obrigado desde já. Eu já vou começando a fazer uma pergunta, **PP9**, você comentou algumas dificuldades, né? E eu vou seguir nesse aspecto. Às vezes a realidade que a gente enfrenta vai ter algum obstáculo a superar, especialmente na nossa realidade de escolas públicas. Eu queria que você discutisse a questão da internet que você mencionou. Você teve que rotear entre seus estudantes a internet, certo? E a questão do currículo que foi enxuto para apenas 1 hora aula? Eu queria que você falasse, como é que você conseguiu dar conta de trabalhar junto com o professor de matemática, inclusive, sua proposta é interdisciplinar. Como é que foi isso? Para superar essa questão da internet, desta carga horária, qual foi a mágica, **PP9**?

PP9: A mágica, bom é, é, primeiro, não existe mágica. A questão é a gente realmente encarar as dificuldades e limitações e buscar resolver essa questão da internet, por exemplo. Embora a escola tenha uma internet, eu assim. Eu já participei das reuniões do conselho escolar. O orçamento não é suficiente para a demanda de internet que todos os estudantes ao mesmo tempo requerem, principalmente atividades que demandam visualização de um vídeo. Então, já sabendo dessa dificuldade, eu já tento fazer no que eu consigo. Como meu plano de dados é bem generoso e eu já o pago normalmente não é um ônus a mais, então estou com internet disponível. Não vejo nenhum problema. Então qual é a estratégia que eu utilizo? Vou libera a internet para vocês, mas não é para usar para jogar FIFA. Se vocês usarem para jogar, eu vou recolher o celular, eu dou aquela ameaçada de leve, na brincadeira na esportiva e disponibilizo por apenas 5 minutos. Então, nesses 5 minutos, digo para eles baixarem as páginas, e aí desligo a internet. Se algum aluno chegar posteriormente, aí eu libero só para aquele aluno, eu mudo a senha, ligo a internet para aquele estudante. “Olha, baixou e aí, pronto, baixou”. Então a questão de disponibilizar a internet tem como dar algum jeitinho. Jeitinho até porque, como a gente sabe, essa questão da disponibilização da internet enquanto política pública é muito complicado porque se depender de chegar o dinheiro aí a gente não vai fazer nada porque demanda internet na sala de aula. Claro, que eles poderiam ter lido em casa. Mas eles são muito dispersos, e aí eu prefiro até que eles leiam em casa, porque aí fica mais fácil de pegar as dúvidas e tudo mais. A questão da interdisciplinaridade é ótima e traz de uma forma muito forte, mas ela traz de um jeito deturpado. Então, como a gente tem que seguir o novo ensino médio? Tento fazer da melhor maneira possível. É ruim? É. Mas tem como a gente aproveitar algumas coisas interessantes. Essa questão da interdisciplinaridade é parte de mim e aí eu vou, falo com o professor de matemática, professor, estou fazendo isso. Quando o senhor estará lá? Coisa de média. Na minha atividade anterior, de porcentagem. Mas eu não espero que o professor de matemática venha para mim com essa proposta, a interdisciplinaridade, porque os professores ainda são muito isolados na minha escola, então não é uma interdisciplinaridade de fato, é mais uma multidisciplinaridade pautada em mim, não no professor de matemática, sou professor de biologia, mas dá para conectar que dá certo. É difícil, mas funciona. Então eu espero que tenha respondido dessas dúvidas.

Pesquisador: Sim, mas eu queria ainda te ouvir em relação com a dificuldade de fazer

tudo isso com somente 1 hora aula semanal, como é que fica o planejamento nesse sentido, **PP9**?

PP9: Como o cronograma é muito cruel, é uma coisa absurda. Eles esperam, como a Seduc, que a gente aborde tudo em biologia e eu imagino que química e física também tiveram essa redução de carga horária somente 1 hora aula semanal. Eles pedem que a gente faça essas outras coisas. Demandam que a gente ainda tem aquele currículo mais tradicional, mesmo tempo com muitos conteúdos. Então como é que eu faço? Eu uso a técnica de não surtar, quando tem muita coisa para fazer. Eu vou fazer o que dá enquanto outro professor está conseguindo adiantar o conteúdo de biologia? Eu sei quando eu vou chegar lá, professor. Quando chegar perto do simulado do professor, esses assuntos que o senhor deu não vou conseguir cobrir, porque eu não vou conseguir fazer tudo ao mesmo tempo. Eu não vou conseguir cumprir aquilo que está lá no planejamento, eu vou reduzindo, reduzindo essa questão de tipo, com um tempo, como um neurotransmissor, estão aprofundando. Eu sei que eu não vou conseguir fazer tanto, então faço mais relax e é o que eu consigo fazer. Os outros assuntos eu vou deixar um pouco para depois. Comunico aos outros professores, olhe, professor, não consegui fechar, porque se eu tentar fazer o que é para fazer mesmo dentro da disciplina, essas outras atividades que terminam engajando mais estudantes, elas vão ter que sumir do meu planejamento. Que é uma coisa que eu não quero fazer.

PP13: Oi, **PP9**, parabéns pelo projeto e o plano de aula muito bem elaborado. Infelizmente, nós, aqui, da ciência da natureza, estamos passando por isso. Nesse ano, primeiro ano do médio, né? Tivemos essa redução. Eu estou no primeiro ano e também estou com um projeto de vida. Então, o projeto de vida por semana, lá, nós temos 2 aulas por semana. Olha só, 2 aulas com o projeto de vida e uma aula de química por semana. Então você vê a dificuldade que é para tocar um conteúdo e até mesmo realizar um projeto. Seja da área de química ou contextualizado com outra disciplina, fora o calendário que a gente tem. Mas gostei muito da sua proposta. Do celular também é uma verdadeira distração. Se a gente pegar esses meninos aí durante as aulas para deixar o celular para olhar para o quadro e depois dessa pandemia, parece que é um desafio. É um desafio muito grande. E na lei da BNCC fala sobre as disciplinas de aprofundamento de conteúdo, né? Que aqui já tem para matemática e física. Mas para química e biologia, não. Vamos ver se ano que vem esse primeiro ano que vai ser segundo, se vão ter esses aprofundamentos nos itinerários formativos, no eletivas, né? Para pelo menos tentar repor o que a gente não está conseguindo dar nesse ano. É um processo. De construção, acho que meio que individualizado para cada escola, né? Cada escola tem seus horários, sua construção. Mas está sendo um desafio, viu? Esse ano eu peguei como desafio. E me honra você aí nessa árdua missão de lecionar com uma aula por semana. Mas parabéns, viu show de bola.

PP14: Parabéns, **PP9**, muito legal. Você já tinha falado um pouco nos nossos encontros semanais sobre esses projetos, não sobre o tema, mas sobre o que você gostaria de fazer e realmente é bom. O professor **PP13** falou em relação aos alunos, assim, esse famigerado celular, e aí os alunos começam a rir, mas é ruim em momentos inadequados. Nesse caso, como você usa no momento adequado, porque eles vão usar uma ferramenta educacional, então está ajudando o aprendizado dos

alunos. Em relação ao tema que você está abordando tirar as próprias dúvidas e tudo mais. Infelizmente, os nossos estudantes não têm maturidade para utilizar essa ferramenta. Eles têm o mundo na mão deles com o celular, quando tem internet, mas como você falou, a maioria das escolas estaduais tem esse problema com a internet. Eu tenho na escola que eu ensino. Acho que também **PP13**, **PP16**, o PESQUISADOR, a gente tem esse problema. Eu não sei quando é que isso vai se solucionar, então esses nós, nos nossos encontros, não estou na sua mesma turma. Eu falei, né? O caso de um aluno ótimo, que só conseguia mandar as atividades atrasadas. Depois a gente reprova, tem que procurar saber. Ele só conseguia acessar quando o vizinho chegava do trabalho 10 horas da noite. Aí o vizinho ligava a internet, ele pegava a internet do vizinho era aí quando ele conseguia enviar as atividades. A gente tem esse problema e dou os parabéns a você pela dedicação de fornecer os dados móveis para os alunos poderem estudar, utilizar no momento que não tem na escola. Então muito bom projeto. Essa questão da sala invertida que você está buscando, o que eu já conheço um pouco, já apliquei também na escola particular em que ensino também. É isso aí a gente tem que estar sempre fazendo de tudo possível para ajudar os alunos para a gente consegui um fruto saudável no futuro, não é um fruto bom, doce, encontrar esses alunos e eles dizerem foi por você que cheguei aqui. Eu já encontrei alguns e você já deve ter encontrado algum também, **PP9**. Agradeço muito a contribuição.

PP16: Então, vou comentar rapidamente, mas em primeiro lugar dizer da felicidade de encontrar **PP9** aqui. É, eu não sei se ele vai lembrar de mim, mas quando eu entrei na biologia, eu acho que ele já estava ali no finalzinho. Ele andava com outros amigos dele no corredor. Eu acho que eu vivi um pouco do seu momento, **PP9**, não, se eu não me engano, você passou no concurso e estava no finalzinho da graduação e teve uma correria para apresentar TCC. Muito bom te encontrar nesses momentos como um colega de profissão e te elogiar. Não tenho nenhuma pergunta mesmo só elogiar. Eu acho interessante essa proposta do seu trabalho, porque de repente pode fazer com que o aluno se assuste com a quantidade de tempo que ele perde ali nas redes sociais. No próprio Free Fire, que é um grande conhecedor meu, também estou começando agora, mas já estou íntimo desse grande vilão que é o Free Fire, né? Então, isso dá para chamar atenção de alguns alunos. Não são todos, mas alguns vão parar e vão pensar, o que que eu estou fazendo, né? **PP14** falou da questão da utilidade do celular que eles têm, que eu tento transformar ele numa ferramenta, só que eu acabo ficando meio frustrado, meio triste, porque mesmo com essa ferramenta, você dando uma simples atividade para eles consultarem onde quiserem a resposta, eles não conseguem ainda responder. Eles ficam preso, eu não sei a realidade de vocês, mas lá na minha escola eles são muito presos à questão da múltipla escolha, se você coloca uma atividade que tem uma questão aberta, a maioria vem branco, então, a múltipla escolha é a queridinha. Você fica sem saber, poxa, eu vou fazer uma prova toda aberta, porque vai chover zero ou vou fazer uma de múltipla escolha porque vai pingar ali um 5 ou 6. Então eu fico muito assim da de dar até novas ideias. A gente vê essas novas possibilidades dos alunos, se vê com o que ele está fazendo ali, com o tempo dele. E é isso. Parabéns pela iniciativa, **PP9**. Muito bom esse projeto.

PP9: **PP16**, eu vou pedir perdão primeiro. Na verdade, o PESQUISADOR já sabe, eu tenho dificuldade absurda de lembrar das pessoas. Eu não lembro de você, até meus estudantes, que tipo, tem 1 ano já, quase eu não lembro o nome, é a desgracia da

velhice, a idade chega.

Pesquisador: Eu conheço um professor que foi professor **PP9** que lembra dele e **PP9** não lembra do professor. E é difícil a gente esquecer de professor, né?

PP9: Eu só queria licença para compartilhar a tela novamente aqui rapidinho. Porque tanto **PP14** quanto **PP16** falaram das possibilidades, né? O vilão que é o celular e tudo mais, e eu tinha muita essa visão e é por isso que eu falo com essa questão dos infográficos, né? Isso aqui ia ser para fazer no computador. Os meus estudantes produziram esses infográficos. Aqui que eu estou exibindo no celular. Esse livro de infográfico, claro que ó, não é um infográfico do nível de uma grande revista, mas quando a gente vai aqui, por exemplo, para isso aqui que foram produzidos durante a pandemia por estudantes do terceiro ano do ensino médio, em 2020, a pessoa olha de longe, parece que foi realmente produzido por um grande portal. Eu pensei na hora até que eles tinham copiado, e aí eu usei o Google imagem para procurar. Fui procurando, procurando. Eles realmente produziram por conta própria. Claro que eles pegaram inspirações aqui e ali, mas com produções muito autorais. Então quer dizer que todos os estudantes se dedicaram e fizeram? Claro que não, mas só que quando os estudantes observam, eles apresentam, eles vêm. Isso termina motivando muito, porque fica naquele negócio, rapaz, dá para fazer isso? E como eu falei, esses Infográficos, já que mesmo o que eu achei impressionante é que foram todos feitos no celular e eu mesmo não tenho essa competência. Então essa ideia do celular é uma coisa que está muito no dia a dia dos estudantes. Está muito no dia a dia deles e desconectá-los da sala é muito difícil. Então como que a gente consegue utilizar o celular de uma maneira mais interessante e mostrar para eles que isso pode ser utilizado fora da escola para ver, desenvolverem coisa, desenvolver aptidões e tal. Embora seja um palavreado muito da BNCC, que odeio, mas é o que termina o novo ensino médio pedindo, né? Que é essa questão das competências, das habilidades e dá para mobilizar. Claro, com muitos cuidados, né?

Pesquisador: Valeu, **PP9**. Muito obrigado pela sua proposta. Eu vejo o quanto você corre naquela escola com tão pouco tempo para fazer seus projetos. Parabéns mesmo pela sua dedicação e isso é muito importante porque a gente realmente precisa de empenho para superar esses obstáculos. Como você acabou de mostrar esse infográfico. então, imagino que foram feitos com base no Canva, né? E é um recurso, assim, que **PP13** e **PP16** comentaram essa questão de fazer do celular algum instrumento pedagógico, o Canva ele traz muitas possibilidades de produção de material gráfico, com um aspecto bem profissional, como **PP9** comentou. Dependendo da dedicação do estudante, ele consegue finalizar produtos bem interessantes visualmente.

PP13: E cria talvez, né? Como eu ainda não experimentei em sala de aula o Canva, mas pode criar justamente essa competição boa, né? Entre eles, de quem consegue elaborar um material visualmente mais atraente, um pode justamente ir motivando o outro, né? Como **PP9** também comentou e eu acredito que há muito potencial realmente nesse uso pedagógico de celulares.

APRESENTAÇÃO DE PP13

PP13: Obrigado, gente, pela oportunidade de mostrar esse trabalho que eu desenvolvi agora no primeiro semestre deste ano [2022]. Que a gente fala sobre a questão do resíduo sólido que é descartado de forma indevida, e a problemática que temos com esse descarte indevido nos nossos rios, na nossa orla lagunar, nas lagoas, aqui, no caso, na parte da Lagoa do complexo Mundaú Manguaba. Então, a proposta foi de se construir um biodigestor aeróbico e de se colocar no espaço do colégio uma horta vertical. E o recurso que eu proponho, não usei nesse primeiro semestre, mas como todo projeto, sempre fica algo para se desenvolver depois. E aí, com o engajamento e o desenvolvimento de habilidades da BNCC, a proposta de atrair mais pessoas se deu com a comunicação das ações para a comunidade escolar. Eu proponho, aqui, a utilização do Mentimeter, né? É uma plataforma que nos permitiu trabalhar com ferramentas de perguntas sobre os ciclos biogeoquímicos do hidrogênio e a problemática do dióxido de carbono. A versão que eu estou utilizando aqui está aparecendo em inglês, mas isso é uma questão de configuração. Tem como colocar em português. Para mim é nova essa plataforma, mas achei muito interessante. Então eu acho que é uma excelente ferramenta de engajamento. E comunicação para esse projeto. Aqui nessa foto é o espaço em que a gente projetou, de fazer a horta vertical e a montagem da mesma, né? Aqui está a composteira que a gente utilizou de base para os processos de decomposição da matéria. E aqui a nossa composteira, que a gente montou com plástico, né, que tinham disponíveis no colégio que a gente recebeu de doações. A partir daí a gente começou o projeto todo. De se construir e montar. Então esse era o projeto que eu tinha para apresentar professores.

Pesquisador: Obrigado **PP13**, os demais colegas gostariam de comentar algo sobre a apresentação do professor? Gostariam de maiores esclarecimentos sobre o que foi exibido? Fiquem à vontade.

PP9: Então, em primeiro lugar, eu gostaria de parabenizar **PP13** pela proposta excelente. Eu já pensei nessa perspectiva de trabalhar com os estudantes, com uma composteira, e me surgiram algumas dúvidas. O senhor tem pretensão de tornar o projeto maior? Estou fazendo essa pergunta porque vejo nesse projeto uma oportunidade de iniciação científica e aí, ocorre-me a ideia de trabalhar com os estudantes a longo prazo. Assim, um projeto de vários meses, gerar publicação, feiras e tudo mais. Como o senhor pretende dar continuidade a essa experiência, né? Com o projeto a longo prazo, eu queria ter essas dicas para minha vivência, para meu trabalho.

PP13: Olá, **PP9**, boa noite. Prazer vê-lo, então eu estou terminando o mestrado profissional em química na Ufal. É um projeto que foi o que se a gente quis analisar no mestrado e que teve uma totalidade de aceitação por parte dos estudantes. É mais como propósito de ser um projeto inicial de química ambiental, que o meu foco aqui foi química ambiental pode muito bem ser uma proposta para biologia. Uma proposta para física. A minha proposta neste projeto foi educação ambiental. Então, nessa proposta de educação ambiental, eu tenho as respostas que foram majoritariamente positivas. Mas se a gente analisar os problemas, tivemos com relação à construção da composteira. Da porcentagem dos estudantes que participaram não foi um projeto

majoritário da escola. Então, foi a duras penas que a gente conseguiu. (...) Porém, a gente fez tudo para indo para a prática, foi outra situação. Problemas que acontecem de trabalhar em grupo, né? Depois dessa pandemia, a gente tem muita dificuldade de trabalhar em grupo. Você é da parte da química também, **PP9**?

PP9: Não, eu sou da biologia.

PP13: Então, como a composteira, que a gente tem lá, ela tem a minhoca, né? Pode ser trabalhado essa parte da biologia também, dos ciclos biogeoquímicos que está na biologia, fungos e bactérias que também estão. A composição da matéria orgânica dá para trabalhar física também. Com o estudo? Dos gases que estão na composteira, que são gerados. Mas tem que ser focado no caso, assim, a minha grande dificuldade é que no começo da pesquisa, eu estava focando em muitas coisas. Eu estava focando no processo de compostagem. Já estava focando no processo químico, no processo físico-químico da matéria seca e aí a minha orientadora me pediu para ficar mais na parte da educação ambiental, divulgação e engajamento. Desse trabalho para a comunidade escolar, que na verdade, a própria comunidade, como sociedade, a gente não tem educação ambiental, a gente tem as leis, né? De descarte de resíduos sólidos, porém, a gente vê isso diariamente, né? O caminhão do lixo passa, recolhe tudo, né? Papelão, vidro, gato morto, tudo, tudo. E é algo que pode ser dado como descarte. Não é para educação ambiental, mas acredito sim. Eu tenho certeza, na verdade, que pode ser relacionado com a física.

Pesquisador: **PP13**, o senhor falou, né? Na sua avaliação, que o engajamento poderia ser maior? E foi uma avaliação que o senhor acabou de fazer. E eu fiquei aqui pensando sobre a questão da aprendizagem. É como que o senhor acha que ficou A aprendizagem dos conteúdos trabalhados como esses ciclos biogeoquímicos, com as estratégias da composteira, da horta. O senhor acha que ao articular diferentes estratégias como essa proposta de híbrido que o senhor trouxe, ampliou as possibilidades de aprendizagem?

PP13: Quanto à avaliação, professor, a gente entregou questionários antes da proposta. Na parte da educação ambiental, a gente viu que teve resultados muito bons. É como, por exemplo, lá na cantina, a gente viu que os restos de frutas já estão sendo descartados lá na composteira, então eles [os estudantes] já têm essa ideia de que o material orgânico pode gerar algo. Eles não lembravam da questão dos ciclos, após a entrega dos questionários a gente viu que teve uma apropriação de conhecimentos e até uma cultura de se ter uma educação ambiental. Inclusive, alguns disseram que já têm o processo de compostagem na casa deles também, né? Então, já serviu também como um replicador. Esse processo, mas avaliação dos conteúdos dos componentes curriculares, isso eu não fiz. Eu fiz a questão da educação ambiental relacionada aos ciclos biogeoquímicos.

Pesquisador: Ok, os demais têm alguma colocação a fazer?

PP16: Primeiramente, parabéns a **PP13**, é uma importante iniciativa, né? Apesar de não ter sentido tanta aderência em relação aos alunos, não é, inclusive, esse é um projeto que está para ser implantado lá na escola em que trabalho, não por mim, mas por outras duas professoras, mas que eu também vou me aproveitar desses espaços

para eu dar a minha disciplina quando necessário e o professor falou que a cantina fornecia alguns componentes para usar na compostagem. Eu queria saber se, tipo, essa horta que foi desenvolvida, ela está ativa ainda ou se tinha tido algum proveito do que era plantado lá para a cantina da escola ou para os próprios alunos que participaram ali.

PP13: Oi, professor, boa noite. A horta ainda está ativa, ela funciona. A questão dos tipos, são Plantas medicinais, hortelã, boldo. Temos tomate, temperos, babosa. A questão foi pensar em colocar alimentos que fossem utilizados na cantina. Tem a problemática do público escolar, né? São 800 estudantes, 400 pela manhã, 400 à tarde. Não teria como atender essa demanda. Dessa parte aí, para suprir. A gente tem outro projeto aí que é o processo de irrigação mais eficiente porque a gente vive aqui em Maceió, né? A gente já vive o processo das ilhas de calor, não é mesmo? Perto aqui da praia. Então, mesmo que a gente faça o processo de irrigação, de colocar matéria orgânica, aqui é feita lá na composteira, na própria Terra, essa ilha de calor atrapalha muito o desenvolvimento das hortas verticais. Mas o projeto continua. Nesse final de ano, o nono ano que vai assumir a horta. Então já vou colocar mais implementações. Segundo a visão deles, que a gente estimula. Foi uma aprendizagem baseada em projetos em etapas. Então eles pensam algo para o ano que vem. A gente está querendo melhorar o processo de irrigação. Então, o projeto vai continuar.

PP14: O senhor falou aí uma coisa que me chamou muita atenção sobre a irrigação, né? E eu lembrei de um projeto que um colega da rede estadual, não sei se pode ser usado no seu caso, ele usou água desperdiçada pelos equipamentos de ar-condicionado usados na escola. Então ele pegou e fez um projeto relacionado com robótica, mas pode ser sem ter relação com robótica, tendo uma tubulação, você pode conseguir utilizar essa água do ar-condicionado para o que não pode ser suficiente para o regar a alta demanda que você tem, mas você já vai gastar um pouco menos de água, relacionado com os custos da escola no total. Então eu acho interessante e muito bom esse seu projeto. E como você falou, dá para aplicar tanto em química com biologia e na parte física também tranquilamente.

PP13: Obrigado, **PP14**, a gente está utilizando aqui realmente esse projeto de utilizar água do ar-condicionado. Por tubulação, indo para uma caixa. Sendo fracionado o chorume da composteira como adubo. Parece essa água, né? Que é uma água deionizada, né? Que serve para irrigação para as plantas controlados por um arduino. Algo muito interessante aí, né, que está em voga e que a gente está tentando utilizar aí na educação e acho que ano que vem a gente vai poder utilizar. O senhor da física está convidado a nos visitar lá na escola. Os colegas também, é sempre bom a gente bater um papo sobre o projeto.

PP14: Obrigado pelo convite.

Pesquisador: Uma experiência muito boa que **PP13** trouxe aqui para gente. Vimos como que dialoga com todas as áreas, como que a gente pode ampliar, né? Se a gente pensar numa questão da interdisciplinaridade, essa a questão ambiental é interdisciplinar por natureza. Com certeza dá para a gente se engajar em diferentes componentes, não só de ciências da natureza, mas todas as outras disciplinas

também. É possível desenvolver neste projeto de **PP13**.

APRESENTAÇÃO PP14

PP14: Eu utilizei esse roteiro no início do ano [2022]. Como vocês são da área de ciências da natureza, vocês sabem que esse tema da carga elétrica a gente começa no início do ano, né? Do terceiro ano, para entender o que são elétrons, só que quando eu tive o primeiro contato com os alunos antes de fazer o roteiro, eu me dei de cara com uma coisa que eu já tinha uma dificuldade em relação aos alunos que aumentou. Em relação a quê? Em relação a isso aqui que vocês estão vendo: a matemática básica. Alunos de terceira série de ensino médio não sabiam resolver uma expressão simples de primeiro grau, com expoente, e no terceiro ano, a parte física, anotação científica. Anotação científica com expoente negativo, positivo. E quando colocava no quadro, eles diziam assim, agora, o que eu faço? Antes, eu pensava que o problema maior era você colocar o número para multiplicar ou dividir. Pronto, acabou o mundo ali do aluno. Acabou, acabou. Professor, o senhor já está fazendo um inferno para mim aí. Calma, mas depois da pandemia eu percebi que o caldo engrossou, vamos dizer assim, além da questão da matemática básica, literalmente eu peguei alunos de primeira série que não sabiam somar nem multiplicar e dividir e nem subtrair. Não sabiam as 4 operações, então eu tive que ver como é que eu poderia ajudar de alguma forma. Lembrando que **PP9** falou no plano da ação dele, no meu caso e de outros professores que estão na terceira série, não sofremos agora a questão da redução da carga horária. Na terceira série, mas isso é previsto que vai ter essa redução. Como a gente vai trabalhar com uma aula só tendo que resgatar tanto conteúdo passado? Aí cai no que **PP9** falou. Então, né? Nesse roteiro que vocês estão visualizando, eu coloquei inicialmente a matemática básica, eu enfoco aqui para tentar ver se eles entendem. Coloquei vídeos no YouTube e fiz uma pesquisa no YouTube de vídeos sobre os conteúdos para eles assistirem em casa, tentar visualizar para não ficar somente com a aula do professor, terminando minha aula e pronto... Não, vá, dê uma olhadinha em casa nesses vídeos em que você ficou em dúvida! Então eu coloquei vídeos no YouTube, vários professores têm outras didáticas além da minha. Outros professores podem conseguir fazer com que eles peguem melhor do que a forma que eu ensinei. Então passei essa situação, coloquei um exercício de proposições para eles. Esses exercícios que estão aqui, nesse roteiro eu não coloquei, mas a gente usa uma plataforma que é do Google, o Google Sala de Aula. Eu postava lá esses exercícios de proposição e eles respondiam, devolviam por lá. Então eles visualizavam. Se eles tinham entendido, então, de repente, eles começavam a perguntar. A primeira coisa, como é que usa o Google Sala de Aula? Mesmo na pandemia e no pós-pandemia, muitos alunos ainda não sabiam usar o Google Sala de Aula, muitos de nós também tivemos que correr atrás. (...) A gente até discutiu sobre isso, né? Durante as aulas, nos nossos encontros. (...) São muitos obstáculos, não é? No aprendizado com os alunos, e você fica vendo aí como que você vai ensinar algo. Aí você vê que aparece outras coisas e se torna gostoso. Certos pontos, então eles faziam uma apresentação em PowerPoint. Mas depois eles explicaram em sala de aula e na última parte a gente passava uma lista de exercícios do Enem dentro do conteúdo. Como eles são do terceiro ano, eles iriam fazer uma apresentação no PowerPoint. O assunto era carga elétrica, campo elétrico e descarga elétrica. No final da aula, alguns exercícios básicos de matemática básica. Apresentei para eles uma animação que a gente já tinha falado no nosso curso, que é da plataforma PHET

Colorado, para eles entenderem o que é o campo elétrico. (...) Então, quando botava essa animação, eu praticamente não falava. Eu colocava aqui essa casa porque vai acontecer, diziam. Por que acontecia? Por que não, então? Quando eles me respondiam dessa forma, eu cheguei à conclusão de que eles aprenderam. Eu não precisei explicar novamente isso. Não é 100%. Infelizmente. Mas eu tive, eu vou botar assim, tem uma sala de terceira série, eu acredito que eu consegui atingir uns 70% dos alunos que estavam interessados e conseguiram se interessar e quando foram para a animação, eles ficaram mais interessados ainda. Então fiz essa proposta, né? Para que eles fossem protagonistas, né? Como o estado mostra, né? Então eles tiveram que correr atrás, tiveram que assistir vídeo, tiveram que estudar o vídeo para fazer PowerPoint, faça as atividades de aprendizagem assim por diante.

Pesquisador: Ok, professor, obrigado, **PP14**. O roteiro que o senhor apresenta, a gente pode classificá-lo como uma espécie de sala invertida. Não é mesmo? Com essa perspectiva do vídeo e da prática na sala, né? O vídeo com a teoria e a prática na sala de aula.

PP14: Sim, podemos classificar dessa forma.

Pesquisador: **PP14** também traz essa questão da utilização da plataforma PHET como uma estratégia. É uma plataforma muito importante para a área de Ciências da Natureza.

PP16: Então, muito bom a ideia. O projeto do **PP14** explorando bastante o recurso do YouTube, que é uma ótima ferramenta também para gente, é um grande aliado. Sempre que eu posso, eu indico alguns canais, alguns vídeos. Que às vezes acontece de o aluno fazer uma pergunta e eu respondo, quando chegar em casa já vejo um vídeo a apresento na próxima aula: “olha aquela pergunta que você me fez, vamos ver melhor em um vídeo aqui?” Eu gosto, é muito bom, é a que eu mais consumo. Essa proposta do aluno usar outra ferramenta que eu não conhecia, essa última que o senhor conhecia, o PHET? Eu não conhecia o PHET, mas ele ajuda a visualizar o que está acontecendo, não é? Além dos números, ele visualiza o movimento que acontece, porque isso acontece, falando só um pouco dessa parte da matemática. Eu não sei a realidade das escolas de vocês, mas lá eu tenho alunos de nono ano que não sabe nem ler o português básico, não sabe a matemática básica, não ligam lé com cré, $2 + 2$. Então, a gente ainda tem essa barreira, essa dificuldade, nem é dificuldade, é uma barreira. Que é que você tem que pegar, tentar adaptar o seu conteúdo de uma forma um pouco mais diluída, um pouco mais com calma para que ele possa entender e todo mundo restante consiga entender e ele acompanhar o restante da turma.

PP13: Me veio agora uma situação hoje com um professor que não sabia como usar um QR Code para assinar uma frequência de uma reunião que a gente estava, veja, não é só uma questão do aluno. Tem professores também que não sabem usar o projetor. Para dar uma aula, mas essa questão da matemática e do português é o que dificulta muito. Para todas as disciplinas, né? Para você pegar um aluno do oitavo ano, ele travará na apresentação de um trabalho. Ele com celular na mão, com texto ali, mas ele trava porque ele não sabe ler. Então, eu acho muito bom essa praticidade que o professor traz de trazer o YouTube, de trazer conceitos básicos que ele tá

querendo trabalhar para depois ele partir pra uma coisa maior lá na frente e culminar na visualização, né? Nada melhor do que você visualizar alguns fenômenos, né? Em relação a sua disciplina, algumas reações e tudo mais, muito bom.

PP14: Obrigado, professor.

PP9: Eu só queria parabenizar **PP14**. É, eu já usei o PHET, mas eu só queria perguntar uma coisa sobre os conteúdos: têm todos de física, porque de química eu vejo que não.

PP14: Todos, todos, não, mas eles sempre vão acrescentando algumas simulações, né? Na parte de física, eu gosto muito de utilizar a parte de eletricidade. Tem tanta parte de carga elétrica, de associação de resistores, geradores. Tem como você usar para mostrar os alunos para você ver uma associação em série, peço para que os alunos calculem quanto que seria para passar nos resistores, quando eles calculam no papel, lá eu boto o simulador pra girar e comprova-se os cálculos ou não. Vai bater ou não? O resultado com o que eles calcularam com a simulação. Todos os conteúdos não têm, não têm, mas sempre vai dando uma atualização.

PP9: Eu gosto muito de usar simuladores, mas como eu gosto de usar em sala, minha dificuldade é a questão do computador, porque eu não gosto de levar o computador, né? Por causa da questão de violência no ônibus, enfim, e o da escola mesmo é muito antiquado, né? Muito antigo.

PP14: É um computador dino, que é o diminutivo de dinossauro.

PP9: É, realmente, é um computador bem antigo, digamos assim, lá do pré-cambriano. Mas, enfim, como professor de biologia, é isso. Realmente eu gostaria de pensar não como dificuldade, mas como uma barreira, de fato, que eu tive um caso bastante triste, mas vale a pena mencionar. Aqui, em 2019, quando eu coloquei um símbolo de $\frac{3}{4}$ do terceiro ano e os estudantes não sabiam o que aquilo significava, mesmo quando eu coloquei aquele mais tradicional, né? Sem ser uma barra diagonal, mas o traço na horizontal. Eu tive mesmo que resolver com eles no quadro a continha, porque de cabeça eles não estavam conseguindo responder a divisão de $\frac{3}{4}$. Então, como trabalhar uma coisa tão simples como essa em genética? Que é necessário trabalhar com frações. Imagina para física, né? Para química, eu acho meio impossível. A verdade é essa.

Pesquisador: Obrigado, **PP14**, pelo trabalho enviado.

PP14: Pesquisador, eu só gostaria de dar um exemplo com relação a essa questão do aluno. Não consegui ler, como **PP16** mencionou, né? É um caso lá que eu vivi com um aluno do terceiro ano fazendo uma questãozinha lá do simulado. Aí eu estava na sala e ele me chamou: “o senhor poderia me explicar essa questão que eu não estou conseguindo fazer por causa disso daqui. Esse pedaço aqui, dessa questão. Eu li a questão, né? Bicho, essa questão tem até a resposta. Qual é a parte que você não está entendendo essa frase? “Eu não estou entendendo, o que é que ela tá querendo dizer com essa frase? Não, não estou sabendo”. Então, o que que ela diz aí, leia para mim? “O que é que lá quer dizer com isso aqui? Tal como?” Aí eu olhei assim para ele

e disse que infelizmente eu não poderia ajudar. Eu tive que sair de perto porque, querendo ou não, deu vontade de rir, deu vontade de rir, eu vou lhe dizer a verdade, porque eu pensei que podia ser brincadeira do aluno. Depois, procurei o aluno e aí ele falou “professor não fiz não, porque eu não sabia o que ele significava aquilo, né, professor?” Veja só ele até sabe ler, mas a interpretação, o entendimento do que ele está lendo, ele não entende.

Pesquisador: Isso é um problema sério mesmo da educação pública, porque os meninos vão progredindo e vão chegando no final do ensino médio com esse tipo de deficiência e de leitura, interpretação, né? Sabe ler, mas não sabe o que está lendo. E é uma coisa assustadora. Um aluno do ensino médio não saber o que significa a expressão “tal como”. É assustador, e é uma coisa que a gente vive mesmo, de fato, na realidade. Eu também pego nas provas muito texto errado, você encontra erros mesmo entre os bons alunos da turma, você não pega uma prova escrita sem algum erro ou algum problema de ortografia e gramática. Então, assim, mudando de assunto. Vocês brincaram com os computadores ultrapassados, né? Na verdade, os dinossauros que a gente tem que lidar com esses recursos, muitas vezes sucateados, né?

APRESENTAÇÃO PP16

PP16: Então, gente, eu fiz um plano simples. Eu vou apenas explicar, teoricamente, sobre esse plano. Eu peguei, né? Como eu estou começando agora, peguei as primeiras turmas agora nesse concurso, então eu pensei trabalhar em cima daquela primeira atividade. Eu fui adaptando, não é conforme as dinâmicas que aconteciam nas aulas. A ideia é trabalhar com realidade aumentada o estudo de invertebrados nas turmas de sexto ano. Num primeiro momento, a ideia seria, lógico, uma aula teórica, uma aula expositiva. Explicando cada grupo e suas particularidades. Depois teria que dividir mais ou menos essa dinâmica em 4 aulas. Posteriormente, teria uma aula mais dedicada ao uso da ferramenta em si, que seria o aplicativo até então o Assembler Edu. Então, eu mostraria para os alunos, né? Na projeção, a funcionalidade do aplicativo da plataforma. Como eles iriam criar usuários, como eles iriam acessar as salas, porque cada sala seria separada por um grupo dos invertebrados e dentro de cada sala teriam as estruturas, algumas em 3D que a própria plataforma disponibiliza. Outros, eu mesmo poderia fazer a edição no Photoshop e jogar lá sem fundo. E o próprio aplicativo dá uma trabalhada. Depois eles iriam fazer uma dinâmica ou em sala de aula ou na própria escola, como eu falei naquele outro momento. Poderia distribuir alguns QR codes pela escola, pela sala. Poderia fazer, de repente, uma rotação ali, digitações dentro da sala com cada grupo e os alunos em grupos, eles iriam fazer a leitura desse QR Code. Iriam projetar nos seus celulares as estruturas dos organismos e fazer suas observações e teriam alguma ficha ali relacionadas, né? Algumas características de cada grupo e depois seria possível incrementar com umas ferramentas que o PESQUISADOR apresentou. Algumas eu já conhecia, né? Como Canva e o Anchor, que é o agregador de podcast. Então eu pensei no seguinte, depois desse momento, com o uso do aplicativo e dos QR Code como lá a gente também tem essa problemática da internet, não só dela não ser disponibilizada para os alunos, mas para o uso da gente também. Às vezes é um uso, é um empecilho, porque às vezes a gente chega, não está funcionando e tal. Soube hoje que pingou uma verba, aí, um dinheirinho que pelo menos vão trocar o

suíte da escola para que a gente consiga usar a internet, pelo menos nas TVs, né, que existem nas salas, o que já iria ajudar bastante. No terceiro momento, então eu procuraria projetar na sala de aula mesmo, mediar uma visita ao museu virtual de Zoologia da USP, mostrar alguns animais que tem lá, alguns exemplares para eles visualizarem melhor e, no final, o trabalho final dessa dinâmica toda poderia ir para 2 caminhos. Eu botei aqui o mais complicado, mas o mais fácil seria pedir, por exemplo, para elaboração de um banner sobre o grupo que cada grupo ficou responsável. O grupo dos invertebrados seriam distribuídos entre os grupos da sala de aula e cada grupo iria produzir um banner referente àquele grupo com as principais características que eles encontraram, as principais curiosidades que eles acharam desse grupo. Mas a proposta que eu coloquei na dinâmica foi a de finalizar com a elaboração de um pequeno podcast, esse podcast teria aí mais ou menos um tempo de 10 minutos, só que sabendo das limitações dos alunos, do uso das ferramentas, muitos alunos não têm celulares em casa. Muitos, eu acredito, não saberiam manejar e aí eu iria intermediar essa parte final. Pediria até para que eles mandassem pequenos trechos no WhatsApp mesmo e eu faria ali a montagem, botaria uma ediçãozinha combinando com eles o que eles gostariam que tivesse naquele podcast com o nome, principalmente. E a ideia iria gerar mais ou menos em torno do texto. Eu tentei de alguma forma seguir uma linha do que foi abordado dentro do curso para formar isso, que é uma coisa que eu estou tendo uma primeira ideia que eu gostaria, quero e espero conseguir logo logo implementar. A ideia giraria em torno disso.

PP9: Eu adorei a proposta. né? Principalmente a parte do podcast, né? Quem acompanha podcast no Brasil, eu acho que você acompanha até por trazer. A gente sempre ouve que a estamos no ano do podcast no Brasil, né? Que vai explodir. Mas, enfim, tomara que isso chegue a acontecer, né? E quando isso acontecer que seja na qualidade dos influencers, né? Que os estudantes façam como no YouTube, né? Eu já gravei durante a pandemia, mas assim não é naquela qualidade, né? Mas os estudantes, quando a gente pede para eles produzirem o vídeo, é uma coisa absurda que eles fazem quando a gente pede para eles elaborarem um podcast, eles começam de uma forma simplória, mas assim eles avançam a passos largos. Porque eles serão nativos digitais, embora que esse termo esteja um pouco em desuso por uma série de motivos, mas eles são assim, nativos digitais de fato, né? Diferente da gente que está nessa questão da transição, mesmo no sexto ano, né? Bem novinhos, eles já estão nessa perspectiva. Então assim, muito show de bola, né, **PP16?** Parabéns.

PP14: Parabéns **PP16**, pelo seu projeto, pela sua iniciativa. Tem que passar pela gente, realmente, essa iniciativa, porque nós, professores da rede, se depender da rede, não vai muito à frente. É isso aí, bola para frente, essa questão aí do seu projeto de QR Code tem realmente muitos alunos que não sabem nem o que é um QR Code. Tenho certeza que você já viu, né? Alguns alunos perguntar o que é QR code? Então é um aprendizado que podemos dar para eles. Hoje eu já presenciei em loja pedindo currículo e você não sabe que era um currículo porque era um QR Code na parede da loja, na gerência e tinha lá um cartaz com “mande o seu currículo”, com um quadradinho. E as pessoas chegavam para entregar o currículo lá, mas aí diziam “está lá na porta da gerência” e o pessoal só ficava olhando sem saber o que é. Então, isso é um aprendizado para os alunos. Saber o que é o que é um QR Code. Saber fazer um podcast, eles têm que saber se expressar em qualquer área que ele vier a trabalhar, ser é um profissional. Como um profissional eles têm que se expressar e o

podcast é uma excelente ferramenta, muito útil para isso, falar as coisas de maneira correta, esquecer um pouco das gírias, “oh, veio”, aí eu falo, “meu amor, de velho eu não tenho nada, eu sou tão novinho, aí eu sempre vou tirando na brincadeira, mas é sempre uma grande aprendizagem. E o seu projeto, também, como os demais, é uma coisa ótima de ser aplicada. Uma coisa da rotatividade que você colocou. Muito bom, né? Fazer a rotatividade com os alunos, eles mesmo vão trocar experiências. Uma aula nossa antes, né? **Pesquisador**? A gente falou sobre isso, que a rotatividade, às vezes, é boa porque cria uma competição entre eles, porque quando ele pega a mesma atividade na rotação, uma mesa com um tema que outro aluno já passou. Outro grupo já passou. Eles vão querer fazer melhor um que o outro e aí cria aquela competição. Isso é muito bom, meus parabéns mesmo.

Pesquisador: **PP13**, eu passo já, já a palavra para o senhor, mas eu gostaria de chamar atenção numa fala aqui de **PP14** que a gente, às vezes, não presta muita atenção, que é o fato de não ensinamos somente conteúdo, não é? **PP14** chama atenção para algo muito importante, né? Às vezes a gente está ensinando, inclusive, algo relacionado com alfabetização, né? Quantas pessoas de fato, não olham para os QR codes no mundo de hoje e não sabem o que significam, né? Como é que aquilo funciona? As possibilidades que aquela tecnologia permite para uma pessoa que não sabe do que se trata, como **PP14** comentou, ficam interditadas, porque tem gente que não sabe o que é um QR code. Tem gente que já ouviu falar, mas não sabe exatamente como funciona. **PP16**, está sempre desde o começo trazendo essa realidade, esse interesse pela realidade aumentada, os QR Code são centrais para essa estratégia, né? E é possível fazer justamente essa hibridação entre o mundo real, físico, impresso, porque a gente pode imprimir o QR Code que você quiser com as possibilidades múltiplas da realidade aumentada, enfim, dessa realidade virtual. Muito importante isso que a gente perceba também, né? Que quando a gente trabalha com tecnologia a gente não está só ensinando apenas o conteúdo, a gente também está ensinando outras habilidades. Afinal, você ter essa habilidade de conhecer como um QR Code funciona para você enviar um currículo como **PP14** relatou é algo importante para a vida social hoje, né? E essa tecnologia está cada vez mais presente no nosso dia a dia, né? E você não saber o que são elas, não deixa de ser um novo analfabetismo, né?

PP13: **PP16**, parabéns aí pela proposta de aula, realmente podcast já é uma nova tendência de comunicação de informação. Tem vários. Eu gosto muito do flow, tem um novo também que fala sobre “O pode, pá”. É minha filha aqui falando também o “pode pá” que eu gosto. É muito legal. Mesmo assim tem alguns sobre educação financeira, até mesmo sobre educação. Então foi muito feliz na sua ideia. De ir ara esse lado com a gurizada, parabéns. Não tenho nenhuma pergunta, só parabenizá-lo.

Pesquisador: Também parabenizo. **PP16** já tinha comentado, valeu mesmo. Por fim, eu fico pensando assim: Você já teve alguma experiência de usar a tecnologia com crianças do sexto ano? Como é que foi? Ou como você imagina que pode ser?

PP16: Assim, eu já fiz, né? Como já relatei, acho que naquele segundo ou terceiro encontro, né? Eu fiz de um jeito meio improvisado, né? Como tinha a questão da internet, os celulares dos estudantes não conseguiram comportar o aplicativo na hora.

Ali eu puxei o meu celular no jogo de cintura. Fiz pequenos grupos na sala e foi mostrando, né? A ideia é trabalhar como foi mostrando ali, né? Os platelmintos anelídeos, explicando as partes, eles visualizando, muitos deles, não faziam ideia de como que era um invertebrado assim, de fato. Mas assim, esse pequeno momento, que meio que foi assim na improvisação, devido às circunstâncias, já deu para perceber que eles já ficaram mais ativos. Eles já prestam mais atenção. É como **PP9** falou, eles gostam de criar essas coisas, eles gostam de participar, seja qual for o momento. A gente lá teve recentemente, vamos supor uma festividade por conta do São João, teve outra também por conta do folclore, vamos ter outra agora por conta do Halloween, então a escola fica toda mobilizada. Eles gostam de criar e apresentar as coisas. Eles não gostam de apresentar o trabalho lá na frente, como a gente fazia Tam Tam Tam Tam Tam Tam. Eles gostam de criar algo. De mostrar algo de serem visto, essa palavra de serem notados, que muitos passam por ali despercebidos pela maioria dos professores. Então, assim, isso é uma coisa que a maioria nunca nem ouviu falar, não sabia nem o que é, sabem o que é, talvez a questão lá dos óculos de VR. Mas a ideia de realidade aumentada acho que não. Inclusive, eles ficavam brincando. Eu mostrei uma vez a estrutura do sistema digestório, eles ficavam brincando, bota para projetar aqui na minha barriga e um ia para frente e dar aquela mobilizada. Dá para chamar mais, mas com os sextos anos o encanto, eu senti que é muito maior.

Pesquisador: Realmente você já tenha comentado isso, mas que bom que eu perguntei novamente, pois temos aqui um outros participantes e o pessoal também ouviu seu relato.

APRESENTAÇÃO PP20

PP20: Boa tarde, mais uma vez. Como se diz inicialmente, o que eu estava pensando em fazer era utilizar realmente aquela questão do modelo do museu de Zoologia da USP que você mostrou na semana passada? Inclusive eu estava até visitando agora ele, realmente, é muito interessante, principalmente essa proposta de ter uma visita virtual, já que a gente não pode estar lá presencialmente. Então o que é que acontece? Eu, como é que se diz? Inicialmente, eu tinha pensado em fazer uma aula expositiva sobre esse tema de Zoologia, sobre os aspectos evolutivos dos animais. O que é que fez com que os grupos de animais existentes nos dias de hoje? Fossem mais suscetíveis, né? No caso assim, a diferenciação, né? A esses aspectos evolutivos na história da evolução deles mesmos, né? E a partir daí eu faria após uma aula expositiva, o que tinha pensado em uma aula prática. Porque eu gosto muito de dividir o filo dos invertebrados e o filo dos vertebrados depois dos invertebrados, eu tinha pensado em falar, fazer uma aula prática com eles, né? Porque como eu também trabalho em um laboratório, eu tenho acesso a mostras expositivas de alguns parasitas, né? Então tinha pensado, tem que fazer uma aula com prática, com o microscópio, para eles poderem visualizar algumas espécies de parasitas intestinais. A partir dali eu poderia pedir para eles fazerem um relatório do que eles tinham visto. Qual a influência daquele animal, né, que o outro poderia causar. Qual verminose poderia causar a gente? Então tinha pensado inicialmente nesses 2 primeiros momentos, umas 2 aulas de introdução de Zoologia mesmo, características evolutivas, e depois aula teórica sobre os grupos de invertebrados. Um, em seguida,

2 aulas práticas no laboratório. E finalmente, eu tinha pensado novamente numa aula expositiva sobre os animais vertebrados, e daí, entraria o link para visitar o museu de Zoologia da USP, né? Durante essa aula eu colocaria os principais grupos de vertebrados. Quais são as classificações que eles têm, né? A gente sabe quais são que eles estão divididos em várias classes. O grupo, apenas um conjunto maior de vários outros grupos menores que tem dentro. E aí eu pediria para a gente fazer essa visita ao museu? Pediria até para eles usarem o próprio celular deles em sala. E a partir daí, eles poderiam ir compreendendo e identificando os grupos que foram dados em sala. Quais grupos eles conseguiram visualizar ali? Quais grupos de répteis vocês conseguem ver? Quais grupos de mamíferos vocês conseguem ver? Dos animais ancestrais, os chamados fósseis, quais eram esses grupos? E a partir daí a gente poderia fazer essa visita virtual identificando o mesmo. E pedindo realmente para eles saber como que já tiveram contato mesmo, né? Muitas vezes a gente já teve contato, né? Até mesmo a gente mesmo na faculdade de ciências biológicas. Às vezes a gente não tem aula de campo, tudo é mais uma questão teórica. Falta esse contato, né? É isso, basicamente.

Pesquisador: Pensando nos modelos de ensino híbrido, você pensa que essa proposta poderia ser classificada em qual modelo? Sala de aula invertida, rotação flex. Pelo que você está planejando você classificaria de que forma? Que tipo de estratégia seria em termos de classificação? Você tem em mente qual seria o modelo de ensino híbrido que a sua proposta se encaixaria? Você classificaria como?

PP20: Eu classificaria como um modelo da realidade dele mesmo, né? Que é assim que acho que é como se a gente estivesse ali, mas a gente realmente não está. Eu não sei exatamente qual o nome do modelo.

Pesquisador: Pela ideia que você descreveu, imagina que seria o modelo de rotação, né? Pelo que você descreveu, uma parte da aula vai ser na sala, outra no laboratório, volta para a sala de aula. Depois a gente vai ter a visita virtual, então acho que tem uma rotação aí de espaços de aprendizagem, né? Eu acho que a gente tem essa ideia de pegar o conteúdo e trabalhar em diferentes abordagens, né? Que, inclusive, esses diferentes espaços estão na sua fala, né? Que vai usar, por exemplo, laboratório e tal, então acredito que é por essa ideia de rotação que se encaixaria a sua proposta. O seu roteiro didático. E com relação, digamos assim, a efetividade desse roteiro? **PP20,** você avalia que dá para fazer dentro da realidade que você tem hoje no contexto da escola que você trabalha, é viável ou você acha que teria algum obstáculo? E se tiver, qual seria?

PP20: Olhe, eu acho que o principal obstáculo para mim seria mais a questão da internet mesmo porque eu não sei se na escola a internet disponível. Poderia realmente assim ajudar a fazer essa visita virtual. Às vezes a gente usa os nossos dados móveis e nem é 100% suficiente, mas tem gente que não tem dados móveis e tem que usar a internet da escola. Eu sei que a escola em que eu trabalho tem internet, mas nem sempre é uma internet que funciona 100%, então acho que seria mais essa questão da internet que a gente teria acesso se fosse planejado isso teria acesso à internet, que desse para fazer executar bem porque, enfim, o material da aula prática, lá na escola tem microscópio, que é da escola mesmo. Na verdade, não seria uma dificuldade, seria uma limitação, porque lá na escola a gente só tem um microscópio.

Isso não impediria, mas seria uma dificuldade a mais, né? Se a gente tivesse mais microscópios, teria maiores grupos de pessoas. Cerca de 25 pessoas assim poderiam acessar ao mesmo tempo.

Pesquisador: Então, **PP20**, é pensando nesse relato seu, que tem essa limitação do microscópio, não é? Pensando no formato de rotação, uma sugestão é a ideia da rotação é justamente essa, a turma utilizar diferentes espaços em grupos, de modo que cada grupo vai acessando diferentes espaços da sala da aula, de modo que assim, enquanto um determinado grupo estaria, na prática, com o microscópio, algum outro grupo estaria na sala de aula vendo um vídeo ou mesmo fazendo a visita online, né? E depois você rotaciona pensando nesse roteiro seu. Estávamos comentando que visualizamos o modelo de rotação em seu roteiro de aula, pensar em mais de um espaço, né? De modo que você consegue dividir a turma em grupos menores e vai apenas rotacionando eles por esses espaços. É uma forma, de repente, de contornar essa dificuldade com o número de microscópios.

PP20: Eu não estou ouvindo direito, está cortando. Eu estou ouvindo, mas está cortando.

Pesquisador: Eu vou falar de novo, então. A ideia é que eu sugiro talvez fosse pensar outras estações de trabalho. Um seria o microscópio, outra seria um espaço na sala a com a visita online, um outro espaço seria um vídeo sobre o conteúdo. Porque aí a gente teria uma estratégia dentro do modelo de rotação para superar essa limitação que você acabou de citar de só ter apenas um microscópio, é uma sugestão para aprimoramento do seu roteiro, pensando nesse modelo de rotação por estações de trabalho. E aí, **PP20**? Para a gente concluir, gostaria de saber a sua perspectiva de colocar esse roteiro em prática. Você vê que perspectiva de o colocar em prática ainda esse ano, num próximo ano, você pretende colocar em prática essa ideia?

PP20: Sim, inclusive eu não sei se eu colocaria do jeito que eu falei aqui ainda esse ano, mas eu colocaria de uma forma pelo menos adaptada. A questão da aula prática, eu ainda tenho como fazer esse ano. Eu não sei se eu teria tempo de fazer a questão do modelo em rotação esse ano, mas pelo menos se não der para fazer esse ano eu pretendo fazer ano que vem, com certeza. A gente sabe das necessidades que a gente tem de fazer uma aula cada vez mais dinâmica, que prenda a atenção principalmente de adolescentes do ensino médio, né? Eu gosto de fazer algo diferente, né? Que fuja da realidade da sala de aula, que a gente já está acostumado mesmo. Então eu tento passar todos os meus planos assim. Aula para dicas, passar vídeo. Eu sempre gosto muito de fazer isso, para equilibrar um pouco e até sair da rotina mesmo.

Anexos

Anexo A – Parecer consubstanciado do Comitê de Ética na Pesquisa (CEP) da Universidade Federal de Alagoas

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
ALAGOAS



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: ENSINO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA EM CONTEXTO HÍBRIDO: CONCEPÇÕES E PRÁTICAS DE PROFESSORES, ESTUDANTES E SEUS FAMILIARES

Pesquisador: CARLOS JORGE DA SILVA CORREIA FERNANDES

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 57932022.2.0000.5013

Instituição Proponente: Centro de Educação

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 5.514.427

Apresentação do Projeto:

Atualmente, observa-se uma importante ampliação dos processos educacionais em direção ao contexto digital, o que tem criado expectativas de se promover oportunidades de aprendizagem a partir de espaços educacionais híbridos nos quais diferentes dimensões (ensino formal/não formal/informal, presencial/online) ao serem articuladas poderiam favorecer a consecução de objetivos pedagógicos das instituições e indivíduos envolvidos em tais iniciativas. Assim, acredita-se que conhecer as concepções e as práticas promovidas pelos docentes no contexto de adoção de metodologias como o ensino híbrido em suas escolas torna-se central para que essa estratégia seja continuamente aprimorada e alcance obter bons resultados de engajamento e aprendizagem dos estudantes. Nesse sentido, a presente pesquisa tem o objetivo de caracterizar e analisar concepções e práticas de professores, estudantes e seus familiares acerca das possibilidades e desafios do ensino de Ciências da Natureza em contextos híbridos na Rede Estadual de Educação de Alagoas. Para tanto, pretende-se promover um ciclo de formações sobre ensino híbrido voltado para professores da área de Ciências da Natureza atuantes em escolas públicas da rede estadual localizadas na cidade de Maceió, bem como entrevistas com estudantes e seus familiares. Dentre os procedimentos metodológicos, serão utilizados: entrevistas, observação participante e análise documental. Dessa forma, espera-se reunir neste estudo elementos que permitam discutir o potencial de abordagens educacionais híbridas para uma melhor compreensão de temas de interesse da área de Ciências da Natureza no

Endereço: Av. Longitudinal UFAL 1, nº1444, térreo do prédio do Centro de Interesse Comunitário (CIC) entre o SINTUFAL
Bairro: Cidade Universitária **CEP:** 57.072-900
UF: AL **Município:** MACEIO
Telefone: (82)3214-1041 **E-mail:** cep@ufal.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS



Continuação do Parecer: 5.514.427

contexto de escolas públicas.

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário:

Investigar o potencial de abordagens educacionais híbridas para uma melhor compreensão de temas de interesse da área de Ciências da Natureza no contexto de escolas públicas da REEAL.

Objetivo Secundário:

- a) Identificar concepções e práticas de ensino híbrido entre professores da área de Ciências da Natureza da REEAL, estudantes e seus responsáveis legais;
- b) Descrever com base em observações de ações pedagógicas dos professores participantes da pesquisa como o ensino híbrido é colocado em prática na REEAL no âmbito de componentes curriculares da área de Ciências da Natureza;
- c) Verificar as possibilidades e desafios de ampliar as perspectivas teórico-metodológicas do ensino híbrido tendo em vista o contexto de escolas públicas.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos:

Nesse tipo de pesquisa, os incômodos e riscos se confundem e podem ser desde a inibição diante de um tema em particular até a um certo constrangimento pelo fato de estar sendo provocado a refletir sobre aspectos relacionados com o exercício da profissão docente (no caso dos professores) ou com sua relação com a escola (no caso dos responsáveis legais dos estudantes). Contudo, nenhum dos procedimentos utilizados ao longo da pesquisa terá potencial para ameaçar a dignidade dos participantes. Além disso, ninguém será obrigado a participar de todos os procedimentos previstos para esta pesquisa, especialmente se eles causarem qualquer tipo de desconforto aos participantes. Nesse sentido, o pesquisador estará atento à necessidade de reformular os instrumentos e procedimentos de coleta de dados à medida que houver indicação concreta de que seus termos colocam em risco a dignidade dos participantes da pesquisa. Desse modo, o pesquisador atuará com o objetivo de reduzir os riscos e os danos envolvidos acompanhando e dando assistência aos participantes diante de eventuais ocorrências ao longo da pesquisa. Garante-se, ainda, indenização quando danos comprovadamente decorrentes da

Endereço: Av. Longitudinal UFAL 1, nº1444, térreo do prédio do Centro de Interesse Comunitário (CIC) entre o SINTUFAL
Bairro: Cidade Universitária **CEP:** 57.072-900
UF: AL **Município:** MACEIO
Telefone: (82)3214-1041 **E-mail:** cep@ufal.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS



Continuação do Parecer: 5.514.427

pesquisa forem causados aos seus participantes.

Benefícios:

Os participantes não terão nenhum tipo de despesa por participar deste estudo. Também nada será pago por sua participação. O professor participante desta investigação, contudo, terá o benefício de realizar gratuitamente um curso de extensão sobre ensino de Ciências da Natureza em contextos híbridos com carga horária de 40 horas certificado pela UFAL.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

A presente pesquisa tem o objetivo de caracterizar e analisar concepções e práticas de professores, estudantes e seus familiares acerca das possibilidades e desafios do ensino de Ciências da Natureza em contextos híbridos na Rede Estadual de Educação de Alagoas. Para tanto, pretende-se promover um ciclo de formações sobre ensino híbrido voltado para professores da área de Ciências da Natureza atuantes em escolas públicas da rede estadual localizadas na cidade de Maceió, bem como entrevistas com estudantes e seus familiares

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

TERMO anexados:

- 1 - TERMO DE PUBLICIZAÇÃO;
- 2- SUSPENSÃO DA PESQUISA;
- 3- Ausência de conflito de interesse;
- 4- TCLE dos responsáveis pelos menores de idade.

Recomendações:

Vide Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

PENDÊNCIAS ATENDIDAS. APROVADO

CARTA RESPOSTA:

Carta ao Conselho de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Alagoas (CEP/UFAL)

Maceió/AL, 26 de maio de 2022.

Assunto: Cumprimento de pendências do projeto de pesquisa CAAE

57932022.2.0000.5013.

Prezados e prezadas membros integrantes do CEP/UFAL,

Endereço: Av. Longitudinal UFAL 1, nº1444, térreo do prédio do Centro de Interesse Comunitário (CIC) entre o SINTUFAL
Bairro: Cidade Universitária **CEP:** 57.072-900
UF: AL **Município:** MACEIO
Telefone: (82)3214-1041 **E-mail:** cep@ufal.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS



Continuação do Parecer: 5.514.427

1. Como pesquisador responsável pelo projeto de pesquisa intitulado "ENSINO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA EM CONTEXTO HÍBRIDO: CONCEPÇÕES E PRÁTICAS DE PROFESSORES, ESTUDANTES E SEUS FAMILIARES" venho, por meio desta carta, informar as providências tomadas em relação às pendências indicadas em parecer consubstanciado deste emérito colegiado acerca do referido projeto de pesquisa.

2. A seguir, relaciono as 7 pendências indicadas e detalho as diligências por mim empreendidas realizadas no sentido de superá-las, informando, ainda, as páginas do projeto de pesquisa nas quais elas podem ser verificadas.

"1 - Inserir no projeto o "n" da pesquisa (número de participantes/amostra) e como foi calculado": pendência sanada na página 35, com indicação do número de participantes da pesquisa no subtópico "2) Elaboração do curso sobre ensino híbrido" e explicação de como esse número foi calculado no nota de rodapé 4, nesta mesma página;

"2 - ANEXAR na plataforma: (1) Declaração de publicização; (2) Critérios de suspensão da pesquisa; (3) Declaração de ausência de conflito de interesse; (4) Termo de TCLE dos responsáveis pelos menores de idade": pendência sanada com a anexação de todos esses itens na plataforma Brasil;

"3 - Inserir no TCLE e no TALE o nome do pesquisador principal, que fez a submissão na plataforma": pendência sanada com a inclusão do nome do pesquisador nos TCLE e TALE da pesquisa (p. 69, 72 e 75);

"4 - As informações dos termos TCLE e TALE deverão ser escritas em linguagem clara e acessível ao público leigo (Resolução CNS N° 466 de 2012): linguagem revista e reformulada quando foi possível;

"5 - Corrigir o trecho do TCLE, onde está escrito 'causados aos seus participantes', escreva-se 'causado aos participantes desta pesquisa'": correção realizada (p. 70, 73 e 76);

"6 - No TCLE e no TALE deve ser descrito o período de realização da pesquisa e como será realizada, inserindo 'Encontros síncronos, preferencialmente, aos sábados. Com duração máxima de 2 horas cada um, das 13h às 15h (turma A) ou das 16h às 18h (turma B)'": informação incluída (p. 69, 72 e 75);

"7 - Inserir esse texto no TALE e TCLE: 'ATENÇÃO: O Comitê de Ética da UFAL analisou e aprovou este projeto de pesquisa. Para obter mais informações a respeito deste projeto de pesquisa, informar ocorrências irregulares ou danosas durante a sua participação no estudo, dirija-se ao: Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade

Endereço: Av. Longitudinal UFAL 1, nº1444, térreo do prédio do Centro de Interesse Comunitário (CIC) entre o SINTUFAL
Bairro: Cidade Universitária **CEP:** 57.072-900
UF: AL **Município:** MACEIO
Telefone: (82)3214-1041 **E-mail:** cep@ufal.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS



Continuação do Parecer: 5.514.427

Federal de Alagoas Prédio do Centro de Interesse Comunitário (CIC), Térreo, Campus

A. C. Simões, Cidade Universitária. Telefone: 3214-1041 – Horário de Atendimento:

das 8:00 as 12:00hs. E-mail: cep@ufal.br”: inserido (p. 71, 74 e 77)

3. Sem mais para o momento, agradeço a atenção dispensada e afirmo votos de estima e consideração.

Atenciosamente,

CARLOS JORGE DA SILVA CORREIA FERNANDES

Doutorando em Educação PPGE/UFAL

Matrícula UFAL nº. 2021100852

Considerações Finais a critério do CEP:

Prezado (a) Pesquisador (a), de acordo com as diretrizes para pesquisas definidas pela Res. CNS 466/12 e suas complementares, seu protocolo está PENDENTE e, para que este seja considerado aprovado, deverá resolver todos os questionamentos e sugestões constantes no item CONCLUSÕES OU PENDÊNCIAS E LISTA DE INADEQUAÇÕES deste Parecer Consubstanciado.

Somente após esta reavaliação e possível aprovação é que esta poderá ser iniciada. Além disso, destacamos que:

V.Sª. terá um trâmite conosco de ATÉ 30 DIAS, após a data de emissão deste Parecer Consubstanciado, para resolução de suas pendências, porém, após este prazo, seu protocolo será considerado retirado. No entanto, solicitamos que o envio dos documentos pendentes NÃO ULTRAPASSE PRAZOS MAIORES QUE 15 DIAS CONSECUTIVOS, a fim de que o processo de tramitação possa ser mais rapidamente resolutivo.

Para uma maior agilidade de análise e de retorno, solicitamos responder as pendências apontadas através de carta resposta, descrevendo a pendência e respondendo-a.

Lembramos que algumas adequações devem ser realizadas diretamente no projeto (Ex.: Orçamento e Cronograma) e outras apenas na carta resposta (procedimento, risco, benefício, critérios de interrupção, etc.) e/ou na documentação anexa (Ex.: TCLE, declarações, instrumento de coleta de dados, etc).

Atentar-se aos casos de necessidade de reanexar documentos ausentes e/ou com solicitação de ajustes.

Protocolo Aprovado

Prezado (a) Pesquisador (a), lembre-se que, segundo a Res. CNS 466/12 e sua complementar 510/2016:

O participante da pesquisa tem a liberdade de recusar-se a participar ou de retirar seu consentimento em qualquer fase da pesquisa, sem penalização alguma e sem prejuízo ao seu

Endereço: Av. Longitudinal UFAL 1, nº1444, térreo do prédio do Centro de Interesse Comunitário (CIC) entre o SINTUFAL

Bairro: Cidade Universitária

CEP: 57.072-900

UF: AL

Município: MACEIO

Telefone: (82)3214-1041

E-mail: cep@ufal.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS



Continuação do Parecer: 5.514.427

cuidado e deve receber cópia do TCLE, na íntegra, assinado e rubricado pelo (a) pesquisador (a) e pelo (a) participante, a não ser em estudo com autorização de declínio;

V.Sª. deve desenvolver a pesquisa conforme delineada no protocolo aprovado e descontinuar o estudo somente após análise das razões da descontinuidade por este CEP, exceto quando perceber risco ou dano não previsto ao sujeito participante ou quando constatar a superioridade de regime oferecido a um dos grupos da pesquisa que requeiram ação imediata;

O CEP deve ser imediatamente informado de todos os fatos relevantes que alterem o curso normal do estudo. É responsabilidade do pesquisador assegurar medidas imediatas adequadas a evento adverso ocorrido e enviar notificação a este CEP e, em casos pertinentes, à ANVISA;

Eventuais modificações ou emendas ao protocolo devem ser apresentadas ao CEP de forma clara e sucinta, identificando a parte do protocolo a ser modificada e suas justificativas. Em caso de projetos do Grupo I ou II apresentados anteriormente à ANVISA, o pesquisador ou patrocinador deve enviá-las também à mesma, junto com o parecer aprovatório do CEP, para serem juntadas ao protocolo inicial;

Seus relatórios parciais e final devem ser apresentados a este CEP, inicialmente após o prazo determinado no seu cronograma e ao término do estudo. A falta de envio de, pelo menos, o relatório final da pesquisa implicará em não recebimento de um próximo protocolo de pesquisa de vossa autoria.

O cronograma previsto para a pesquisa será executado caso o projeto seja APROVADO pelo Sistema CEP/CONEP, conforme Carta Circular nº. 061/2012/CONEP/CNS/GB/MS (Brasília-DF, 04 de maio de 2012).

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1912649.pdf	01/06/2022 19:20:02		Aceito
Declaração de Pesquisadores	critérios_suspensao_da_pesquisa.pdf	26/05/2022 09:45:06	CARLOS JORGE DA SILVA CORREIA FERNANDES	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	projeto_pesquisa_doutorado_ufal_educacao_carlos_fernandes_versao_final.pdf	26/05/2022 09:43:35	CARLOS JORGE DA SILVA CORREIA FERNANDES	Aceito
Declaração de Pesquisadores	declaracao_ausencia_de_conflito_interesse.pdf	26/05/2022 09:43:03	CARLOS JORGE DA SILVA CORREIA	Aceito

Endereço: Av. Longitudinal UFAL 1, nº1444, térreo do prédio do Centro de Interesse Comunitário (CIC) entre o SINTUFAL
Bairro: Cidade Universitária **CEP:** 57.072-900
UF: AL **Município:** MACEIO
Telefone: (82)3214-1041 **E-mail:** cep@ufal.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS



Continuação do Parecer: 5.514.427

Declaração de Pesquisadores	declaracao_ausencia_de_conflito_intere sse.pdf	26/05/2022 09:43:03	FERNANDES	Aceito
Declaração de Pesquisadores	declaracao_publicizacao.pdf	26/05/2022 09:42:40	CARLOS JORGE DA SILVA CORREIA FERNANDES	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TALE.pdf	26/05/2022 09:42:14	CARLOS JORGE DA SILVA CORREIA FERNANDES	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_responsaveis_pelos_estudantes. pdf	26/05/2022 09:42:00	CARLOS JORGE DA SILVA CORREIA FERNANDES	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_professores.pdf	26/05/2022 09:41:32	CARLOS JORGE DA SILVA CORREIA FERNANDES	Aceito
Folha de Rosto	folha_de_rostoassinada.pdf	15/04/2022 21:12:49	CARLOS JORGE DA SILVA CORREIA FERNANDES	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	carta_anuencia_infraestrutura_pesquisa _mhn_ufal.pdf	12/04/2022 09:27:36	CARLOS JORGE DA SILVA CORREIA FERNANDES	Aceito
Orçamento	ORCAMENTO.pdf	12/04/2022 09:25:52	CARLOS JORGE DA SILVA CORREIA FERNANDES	Aceito
Declaração de Pesquisadores	declaracao_compromisso_carlos_fernan des.pdf	12/04/2022 09:24:20	CARLOS JORGE DA SILVA CORREIA FERNANDES	Aceito
Cronograma	CRONOGRAMA.pdf	12/04/2022 09:23:20	CARLOS JORGE DA SILVA CORREIA FERNANDES	Aceito
Outros	carta_CEP_UFAL_cumprimento_penden cias_CARLOS_JORGE.pdf	07/07/2022 10:51:22	Thaysa Barbosa Cavalcante Brandão	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

Endereço: Av. Longitudinal UFAL 1, nº1444, térreo do prédio do Centro de Interesse Comunitário (CIC) entre o SINTUFAL
Bairro: Cidade Universitária **CEP:** 57.072-900
UF: AL **Município:** MACEIO
Telefone: (82)3214-1041 **E-mail:** cep@ufal.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
ALAGOAS



Continuação do Parecer: 5.514.427

MACEIO, 07 de Julho de 2022

Assinado por:
Thaysa Barbosa Cavalcante Brandão
(Coordenador(a))

Endereço: Av. Longitudinal UFAL 1, nº1444, térreo do prédio do Centro de Interesse Comunitário (CIC) entre o SINTUFAL
Bairro: Cidade Universitária **CEP:** 57.072-900
UF: AL **Município:** MACEIO
Telefone: (82)3214-1041 **E-mail:** cep@ufal.br

Anexo B – Carta de anuência do MHN-UFAL para realização desta pesquisa



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS
PRÓ-REITORIA DE EXTENSÃO
MUSEU DE HISTÓRIA NATURAL**

**CARTA DE ANUÊNCIA, COM DEMONSTRATIVO DA EXISTÊNCIA DE
INFRAESTRUTURA**

Autorizamos o pesquisador CARLOS JORGE DA SILVA CORREIA FERNANDES a utilizar a infraestrutura necessária para a realização da pesquisa com a garantia de atender eventuais problemas dela resultantes.

-Estou ciente que o projeto terá seu início somente após a aprovação pelo Comitê de Ética em Pesquisa, mediante parecer ético consubstanciado. Declaramos que conhecemos a Res. 466/12 – CNS/CONEP e que seguiremos seus preceitos.

Título da pesquisa: ENSINO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA EM CONTEXTO HÍBRIDO: CONCEPÇÕES E PRÁTICAS DE PROFESSORES, ESTUDANTES E SEUS FAMILIARES

Equipamentos, laboratórios, etc... que serão utilizados:

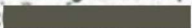
1. Computador desktop;
2. Impressora multifuncional;
3. Sala de reunião do Setor de Educação;
4. Sala de aula com anfiteatro.

Maceió-AL, 07/04/2022.

De acordo, 

(assinatura e carimbo)



Nome: Jorge Luiz Lopes da Silva
RG: 
CPF: 
Cargo: Diretor do MHN-UFAL
CNPJ: 24.464.109/0001-48

Av. Amazonas, s/n, Prado, Maceió - AL ✉ mhnufal@gmail.com ☎ 3214-1629 @mhnufal f/mhnufal

Anexo C – Comprovante de realização de curso de formação em parceria com o MHN-UFAL

	UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS PRÓ-REITORIA DE EXTENSÃO	
Certificado		
Certificamos que, O(A) SERVIDOR(A) CARLOS JORGE DA SILVA CORREIA FERNANDES, SIAPE 2496971, participou do curso de extensão ENSINO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA EM CONTEXTO HÍBRIDO: POSSIBILIDADES E DESAFIOS, com carga horária de 40 hora(s), coordenado pelo(a) Servidor(a) CARLOS JORGE DA SILVA CORREIA FERNANDES, promovido pelo(a) MUSEU DE HISTORIA NATURAL, na função de COORDENADOR(A), com 40 hora(s) de atividades desenvolvidas. A atividade foi realizada no período de 4 de Julho de 2022 a 31 de Outubro de 2022.		
		Maceió, 9 de Dezembro de 2022
CEZAR NONATO BEZERRA CANDEIAS		
Pró-Reitor de Extensão		
Código de verificação: d7e29601c1 Número do Documento: 185110		
Para verificar a autenticidade deste documento acesse http://sigaa.sig.ufal.br/sigaa/documentos/ e utilize o link <i>Extensão >> Certificado de Participante como Membro da Equipe de Ação de Extensão</i>, informando o número do documento, data de emissão do documento e o código de verificação.		

Programação do Curso - Ensino de Ciências da Natureza em contexto híbrido: possibilidades e desafios

A presente formação será desenvolvida por meio de espaços de diálogo entre o pesquisador proponente do curso e os professores da REEAL participantes construídos nos encontros síncronos no Google Meet e nas diferentes estratégias e atividades assíncronas que serão propostas no AVA/UFAL. Haverá a realização de atividades práticas mediadas por recursos gratuitos disponíveis na internet com o objetivo de possibilitar aos participantes autonomia na busca por informações acerca das temáticas discutidas, bem como no tratamento das informações recebidas. As atividades envolverão a leitura de textos de referência para discussão, visando o fomento de posturas críticas frente às questões colocadas e a realização de curadoria de recursos tecnológicos (digitais ou não), estratégias e conteúdos voltados para a consecução de objetivos pedagógicos relacionados com o ensino de componentes curriculares da área de Ciências da Natureza (Biologia, Física e Química), conforme explicitado abaixo: Encontro síncrono 1: Ensino híbrido e seus modelos (2 horas); Atividades assíncronas 1: Quiz formativo, leituras e fórum de discussão (5 horas); Encontro síncrono 2: Ensino de Ciências com tecnologias digitais (2 horas); Atividades assíncronas 2: Pesquisa online, leituras e plano de aula (5 horas); Encontro síncrono 3: Roteiros didáticos para o Ensino de Ciências em salas de aula com ou sem paredes (2 horas); Atividades assíncronas 3: Leituras e elaboração de roteiro didático (10 horas); Encontro síncrono 4: Roteiros didáticos para o Ensino de Ciências em salas de aula com ou sem paredes (2 horas); Atividades assíncronas 4: Leituras e aprimoramento de roteiro didático (10 horas); Encontro síncrono 5: Socialização dos roteiros didáticos construídos e avaliação do curso (2 horas). Como do resultado desse ciclo de encontros síncronos e atividades assíncronas, espera-se a produção individual e coletiva de roteiros didáticos para o ensino de Ciências da Natureza a partir de abordagens educacionais híbridas pesquisas, os quais serão socializados durante encontros síncronos, se os seus autores assim o desejarem, com o objetivo de aprimoramento dos seus roteiros com base em críticas construtivas realizadas pelo coletivo de participantes da formação.

Anexo D – Seção I da Portaria nº. 1.681/2022, publicada no Diário Oficial do Estado de Alagoas, em 25 de janeiro de 2022, que estabelece o modelo organizacional da Rede Estadual de Educação de Alagoas no ano letivo de 2022

Art. 2º Fica estabelecido o modelo organizacional de Ensino Presencial, no ano letivo de 2022 nas Unidades de Ensino da Rede Pública Estadual, respeitando-se as medidas temporárias e enfrentamento da emergência de saúde pública de importância internacional decorrente da COVID-19 (Coronavírus) instituídas pelo Decreto Estadual nº 69.527/2020, podendo retornar para o Ensino Híbrido, conforme os cenários da Covid-19 no território do Estado de Alagoas, baseados nas avaliações das autoridades sanitárias, de saúde e da ciência.

§ 1º O Ensino Presencial corresponde às atividades pedagógicas realizadas por meio de aulas, as quais os estudantes e os professores estão fisicamente no mesmo local e ao mesmo tempo, para cumprimento dos dias e horas estabelecidos na legislação acima mencionada.

§ 2º O Ensino Híbrido compreende o desenvolvimento de atividades pedagógicas realizadas de forma presencial e não presencial, para os estudantes de uma mesma turma.

§ 3º Nas atividades presenciais, os Protocolos de Orientação à Gestão Escolar para o Retorno às aulas presenciais devem continuar a ser seguidos, conforme o constante nas normativas estaduais que visam garantir medidas de segurança sanitária para não disseminação da doença COVID-19.

Art. 3º O Ensino Presencial será efetivado, observando-se as seguintes bases:

I - Promoção do acolhimento, busca ativa e vínculo do estudante com a comunidade escolar; II - Busca da garantia da aprendizagem a todos os estudantes da Rede Estadual de Ensino; III - Promoção da equidade de acesso e condições de participação do estudante nas atividades presenciais, mediadas ou não por Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TD); IV - Cumprimento da carga horária e dias letivos previstos na legislação atual e expostos as matrizes curriculares e calendários escolares, para todas as formas de oferta da educação básica.

Parágrafo Único. Alterações em relação à carga horária anual e quantidade de dias letivos serão comunicados pela SEDUC conforme o surgimento de normativas nacionais ao longo do ano letivo.

Anexo E – Seção I da Portaria nº. 3.023/2021, publicada no Diário Oficial do Estado de Alagoas, em 26 de fevereiro de 2021, que estabelece o modelo organizacional da Rede Estadual de Educação de Alagoas no ano letivo de 2021

Art. 2º - Fica estabelecido o modelo organizacional de Ensino Remoto, no ano letivo de 2021 nas Unidades de Ensino da Rede Pública Estadual, avançando gradativamente para o Ensino Híbrido e Presencial, conforme os cenários da Covid-19 no território do Estado de Alagoas, baseados nas avaliações das autoridades sanitárias, de saúde e da ciência.

§ 1º - O Ensino Remoto corresponde às atividades pedagógicas não presenciais, realizadas com ou sem mediação tecnológica, que assegurem o atendimento dos estudantes e a promoção dos objetivos de aprendizagens essenciais.

§ 2º - O Ensino Híbrido compreende o desenvolvimento de atividades pedagógicas realizadas de forma presencial e não presencial, para os estudantes de uma mesma turma.

Art. 3º - O Ensino Remoto será efetivado, observando-se as seguintes bases:

I - Promoção do acolhimento, busca ativa e vínculo do estudante com a comunidade escolar; II - Busca da garantia da aprendizagem a todos os estudantes da Rede Estadual de Ensino; III - Promoção da equidade de acesso e condições de participação do estudante nas atividades não presenciais, mediadas ou não por Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC); IV - Cumprimento da carga horária e dias letivos previstos na legislação atual e expostos nas matrizes curriculares e calendários escolares, para todas as formas de oferta da educação básica.

Parágrafo Único - Alterações em relação a carga horária anual e quantidade de dias letivos serão comunicados pela SEDUC de acordo com o surgimento de normativas nacionais ao longo do ano letivo.

Art. 4º - As atividades presenciais serão retomadas gradativamente, com base nos indicadores epidemiológicos e nas características de cada território, unidades de ensinos, etapas e modalidades ofertadas, conforme orientação da Secretaria de Estado da Educação, baseada nas autoridades sanitárias do governo estadual.

Parágrafo Único - Em caso de retorno às atividades presenciais, os Protocolos de Orientação à Gestão Escolar para o Retorno às aulas presenciais devem ser seguidos, conforme o constante nas normativas estadual que visa garantir medidas de segurança sanitária para não disseminação da doença COVID-19.