



UNIVERSIDADE FEDERAL DO NORTE DO TOCANTINS
CAMPUS DE ARAGUAÍNA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E
MATEMÁTICA

LUCIANA DE ARAÚJO CORRÊA

**AS TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO MÓVEIS E
SEM FIO NO ENSINO DE CIÊNCIAS NA PERSPECTIVA DOS ALUNOS
NO CONTEXTO AMAZÔNICO**

Araguaína/TO
2023

LUCIANA DE ARAÚJO CORRÊA

AS TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO MÓVEIS E SEM FIO NO ENSINO DE CIÊNCIAS NA PERSPECTIVA DOS ALUNOS NO CONTEXTO AMAZÔNICO

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática. Foi avaliada para obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática. Linha de pesquisa: Ensino de Ciências e Matemática, cognição e currículo. E aprovada em sua forma final pelo orientador e pela Banca Examinadora.

Orientador: Prof^o. Dr. Alessandro Tomaz Barbosa

Araguaína/TO
2023

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal do Tocantins

- D285t De Araújo Corrêa, Luciana.
As Tecnologias de Informação e Comunicação Móveis e Sem Fio no Ensino de Ciências na Perspectiva dos Alunos no Contexto Amazônico. / Luciana De Araújo Corrêa. – Araguaína, TO, 2023.
87 f.
- Dissertação (Mestrado Acadêmico) - Universidade Federal do Tocantins – Câmpus Universitário de Araguaína - Curso de Pós-Graduação (Mestrado) em Ensino de Ciências e Matemática, 2023.
Orientador: Alessandro Tomaz Barbosa
1. Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação. 2. TIMS. 3. Ensino de Biologia. 4. Processo de Ensino-Aprendizagem. I. Título

CDD 510

TODOS OS DIREITOS RESERVADOS – A reprodução total ou parcial, de qualquer forma ou por qualquer meio deste documento é autorizado desde que citada a fonte. A violação dos direitos do autor (Lei nº 9.610/98) é crime estabelecido pelo artigo 184 do Código Penal.

Elaborado pelo sistema de geração automática de ficha catalográfica da UFT com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

FOLHA DE APROVAÇÃO

LUCIANA DE ARAÚJO CORRÊA

AS TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO MÓVEIS E SEM FIO NO ENSINO DE CIÊNCIAS NA PERSPECTIVA DOS ALUNOS

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática. Foi avaliada para obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática e aprovada em sua forma final pelo orientador e pela Banca Examinadora.

Data de aprovação: 14 / 12 / 2023

Banca Examinadora

Documento assinado digitalmente
 ALESSANDRO TOMAZ BARBOSA
Data: 19/02/2024 10:20:46-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Alessandro Tomaz Barbosa, UFNT

Documento assinado digitalmente
 MARSILVIO GONCALVES PEREIRA
Data: 17/02/2024 15:40:52-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Marsilvio Gonçalves Pereira, UFPB

Documento assinado digitalmente
 ALINE ANDREIA NICOLLI
Data: 15/02/2024 14:13:52-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dra. Aline Andréia Nicolli, UFAC

Documento assinado digitalmente
 KAROLINA MARTINS ALMEIDA E SILVA
Data: 15/02/2024 15:02:28-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dra. Karolina Martins Almeida e Silva, UFNT

Araguaína/TO, 2023

DEDICATÓRIA

*Se o seu dom é servir, sirva; se é ensinar, ensine; se é dar ânimo assim faça; se é contribuir, que contribua generosamente; se é exercer liderança, que exerça com zelo; se é mostrar misericórdia, que o faça com alegria.
Romanos 12:7-8.*

RESUMO

A relevância das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) no âmbito educacional é observada pela vasta literatura que traz reflexões sobre o processo de ensino-aprendizagem de Ciências e Biologia a partir de sua utilização. A maioria desses estudos são voltados para percepção, formação e/ou prática docente. Nesse sentido, esta pesquisa tem como objetivo compreender as implicações do uso das Tecnologias de Informação e Comunicação Móveis e Sem Fio (TIMS) no ensino de Biologia na Escola Estadual Indígena Professor Luiz Gonzaga de Souza Filho do município de Codajás – AM. Para alcançar esse propósito, utilizamos a abordagem qualitativa. Inicialmente, analisamos os sentidos sobre as TDIC na área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias presentes na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) para o Ensino Médio. Em seguida, realizamos questionários e entrevistas com 30 (trinta) estudantes da 3ª série, do Ensino Médio, da referida escola. O intuito foi investigar nos relatos dos estudantes como foram as experiências em relação ao uso das TIMS na escola e, mais especificamente, nas aulas de Biologia. Para analisar as informações recolhidas pelos instrumentos de pesquisa adotamos a Análise Textual Discursiva (ATD), que é um referencial teórico e metodológico brasileiro fundamentada por Moraes e Galiazzi (2014). Como resultado deste trabalho, na BNCC, evidenciamos um enfoque ao uso das TDIC para o desenvolvimento de grande parte das competências e habilidades para o Ensino de Ciências e suas Tecnologias para o Ensino Médio. Em seguida, por meio da ATD, percebemos que os discentes reconhecem o potencial do processo de ensino-aprendizagem por meios da utilização das TDIC e das TIMS no Ensino de Biologia. Os discentes apresentam como aspecto negativo dessa utilização a desigualdade no acesso ao celular para participar das atividades, pois alguns não possuíam o aparelho. Associado a isso, eles apresentaram também em suas falas, que não ter dados móveis (internet) dificultou a utilização para baixar e utilizar os aplicativos (*App*). Dessa forma, consideramos que apesar de reconhecer a potencialidade que as TIMS representam no Ensino de Biologia, torna-se necessário ponderar sobre o contexto dos estudantes. Dessa forma, consideramos que é indispensável refletir sobre as possibilidades e implicações que se mostraram nesse estudo, mais especificamente nas questões de desigualdade social, nas diferentes oportunidades para acessar as mídias digitais e na diversidade de contextos escolares.

Palavras-chaves: Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação; TIMS; Ensino de Biologia; Processo de Ensino-Aprendizagem e Percepção dos estudantes.

ABSTRACT

The relevance of Digital Information and Communication Technologies (DICT) in the educational context is observed through the vast literature that reflects on the teaching-learning process of Science and Biology from their use. Most of these studies focus on perception, training, and/or teaching practice. In this sense, this research aims to understand the implications of using Mobile and Wireless Information and Communication Technologies (MWICT) in Biology teaching at the Indigenous State School Professor Luiz Gonzaga de Souza Filho in the municipality of Codajás – AM. To achieve this purpose, we used a qualitative approach. Initially, we analyzed the meanings of DICT in the area of Natural Sciences and their Technologies present in the National Common Curricular Base (BNCC) for High School. Then, we conducted questionnaires and interviews with 30 (thirty) students from the 3rd grade of high school at the mentioned school. The aim was to investigate the students' reports on their experiences regarding the use of MWICT in the school and, more specifically, in Biology classes. To analyze the information collected by the research instruments, we adopted the Discursive Textual Analysis (DTA), which is a Brazilian theoretical and methodological reference founded by Moraes and Galiazzi (2014). As a result of this work, in the BNCC, we highlighted a focus on the use of DICT for the development of most of the competencies and skills for Science Teaching and its Technologies for High School. Then, through the DTA, we realized that the students recognize the potential of the teaching-learning process through the use of DICT and MWICT in Biology Teaching. The students present as a negative aspect of this use the inequality in access to mobile phones to participate in the activities, as some did not own the device. Associated with this, they also mentioned in their statements that not having mobile data (internet) made it difficult to download and use the applications (App). Thus, we consider that despite recognizing the potential that MWICT represents in Biology Teaching, it is necessary to ponder about the context of the students. In this way, we consider it indispensable to reflect on the possibilities and implications shown in this study, more specifically on the issues of social inequality, the different opportunities to access digital media, and the diversity of school contexts.

Keywords: Digital Information and Communication Technologies; MWICT; Biology Teaching; Teaching-Learning Process and Student Perception.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Dissertações sobre as TDIC presentes na Biblioteca Digital de Teses e Dissertações da Universidade Federal do Amazonas	17
Quadro 2 - Aspectos centrais das Dissertações encontradas no TEDE-UFAM.....	26
Quadro 3 - Partes ou Blocos Temáticos e suas respectivas questões – Questões aplicadas aos estudantes do terceiro ano do ensino médio.	38
Quadro 4 -Categorias iniciais e categoria emergente do <i>corpus</i> em análise.	54
Quadro 5 - Contribuições e limitações das TDIC no ensino de ciências na perspectiva dos estudantes.....	49
Quadro 6 - Aplicativos móveis e seus respectivos conteúdos programáticos.....	50

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	9
1 INTRODUÇÃO	11
1. Objetivos.....	14
1.1.1 Objetivo geral	14
1.1.2 Objetivos Específicos	14
1.2 Organização dos Capítulos	15
2. AS TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO MÓVEIS E SEM FIO (TIMS) NA EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS NO CONTEXTO AMAZÔNICO.....	16
2.1 As TDIC na Pandemia.....	20
2.2 As TDIC na Sala de Aula	23
2.3 As TIMS no Ensino de Biologia	26
2.4 As TDIC na formação de Professores de Biologia.....	29
3. CAMINHOS DA PESQUISA.....	34
3.1 Local da Pesquisa	34
3.2 Pesquisa Documental.....	36
3.3 Instrumento de coleta: questionário e entrevista	37
3.3.1 Questionário	38
3.3.2 Entrevista.....	39
3.4 Referencial Teórico- Metodológico: Análise Textual Discursiva.....	41
4. O USO DAS TDIC NO ENSINO DE BIOLOGIA PARA QUEM? COM A PALAVRA OS ESTUDANTES DO ENSINO MÉDIO DE UMA ESCOLA PÚBLICA DO INTERIOR DO AMAZONAS.....	46
4.1 As TDIC na Área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias da Base Nacional Comum Curricular.....	46
4.2 O uso de Aplicativos Móveis no Ensino de Ciências na perspectiva dos estudantes: possibilidades e limitações	53
4.4 O uso do celular na sala de aula	61
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	66
REFERÊNCIAS	69
APÊNDICES.....	76

APRESENTAÇÃO

Ao término do ano de 2012, obtive aprovação no Processo Seletivo Contínuo (PSC) da Universidade Federal do Amazonas (UFAM), ingressando no Curso de Licenciatura em Ciências: Biologia e Química, sediado no Instituto de Saúde e Biotecnologia (ISB) em Coari. Este marco inicial suscitou incertezas, sendo a primeira delas relacionada à minha mudança de residência para um novo ambiente.

No final de 2013, inicialmente animada, a experiência acadêmica se assemelhava a um passeio, proporcionando-me a oportunidade de conhecer colegas, professores e disciplinas. No entanto, a saudade dos familiares e a ponderação frequente sobre desistir e retornar a Codajás, tornaram-se desafios significativos. Para sustentar-me financeiramente, trabalhei em uma lanchonete das 17h às 2h da madrugada, enfrentando a exaustão ao retornar ao apartamento, pois às 6h30 precisava estar pronta para as aulas do turno matutino. O Restaurante Universitário, com refeições a preços acessíveis, foi um benefício crucial. Mas foi em 2014 que consegui a participação no projeto de Bolsa trabalho “Otimização das Atividades administrativas pelos Coordenadores de Curso nos Colegiados ISB/COARI” onde pude me manter financeiramente e podia ficar mais tranquila para estudar. o que proporcionou estabilidade financeira e permitiu-me focar nos estudos.

A jornada acadêmica foi marcada por desafios na assimilação dos conteúdos. Em disciplinas em que demonstrava habilidade, fui solicitada pelos colegas para auxiliar no aprendizado, revelando minha satisfação em assumir o papel de instrutora. Essa experiência motivou-me a buscar ambientes propícios para a troca de conhecimentos. Nos temas mais desafiadores, recorri a monitores, vídeos e livros recomendados pelos professores. A motivação dos docentes foi crucial, inspirando a crença de que a graduação poderia contribuir para uma educação de qualidade.

O foco na iniciação científica ocorreu no ano seguinte em 2015, por meio do Programa Institucional de Bolsas de Desenvolvimento Tecnológico e Inovação (PIBITI). Ao integrar o projeto "Desenvolvimento de um meio Sólido Seletivo à base de Petróleo para o Cultivo, Isolamento, Seleção e Manutenção de Micro-organismos Degradadores de Petróleo", obtive reconhecimento por meio de um Certificado de Honra ao Mérito. Participações em semanas e congressos acadêmicos consolidaram o envolvimento concreto em projetos de pesquisa e extensão, proporcionando bases para futuras ações que me qualificariam como educadora.

A contribuição da graduação para minha iniciação à docência refletiu-se na participação no Programa Institucional de Iniciação à Docência (PIBID) por 3 anos e 2 meses, no subprojeto de Química. Essa experiência, aliada ao papel de monitora em disciplinas específicas, consolidou minha vocação para a docência. Houve a realização de diversas dinâmicas, experimentos e outras modalidades didáticas para o Ensino de Química. Além deste contato mais aproximado com os estudantes e a prática de ensinar, atuei como monitora em três disciplinas na graduação a saber: “Química Orgânica (2016/1); Botânica II (2017/1) e de Genética e Evolução (2016/2).” Todas elas foram extremamente compensatórias para a iniciação à Docência.

Após a conclusão do curso no ano de 2018, retornei para o município de Codajás. O primeiro contato de atuação profissional foi como professora substituta nas escolas do município. As substituições eram para cobrir a licença/afastamento de professores por até dois dias.

Após a conclusão do curso em 2018, retornei a Codajás, iniciando minha trajetória profissional como professora substituta nas escolas locais. Simultaneamente, fui aprovada no concurso da SEDUC-AM, assumindo 20 horas como Professora de Biologia em minha cidade. Durante o estágio probatório em 2020, propus e obtive financiamento pela FAPEAM para o projeto "Contribuição Ambiental, através de implementação de jardim ecológico nos locais de lixeiras viciadas do município de Codajás-AM", minha primeira experiência como orientadora de pesquisa.

A relação com as Tecnologias de Informação e Comunicação Móveis e Sem fio (TIMS) surgiu durante a pandemia, redefinindo a forma de lecionar. A utilização do celular para dar continuidade ao ensino revelou desafios, como a baixa participação e interação dos alunos, impactando o processo de ensino-aprendizagem. O acesso limitado à internet prejudicou a continuidade dos estudos, evidenciando a necessidade de adaptação e superação de obstáculos no ambiente educacional remoto.

A falta de participação e interação por meio dos TIMS durante as aulas remotas resultaram em uma lacuna no processo de ensino-aprendizagem desses alunos. Eram poucos alunos que conseguiam entrar em contato com os professores para tirar dúvidas e o poucos retornavam suas atividades respondidas. As atividades realizadas durante o ensino remoto requeriam esforços não somente dos professores, mas também dos alunos e dos pais para conduzir os alunos para dedicarem determinado tempo para desenvolverem as atividades escolares.

1 INTRODUÇÃO

O processo de ensino-aprendizagem requer o uso de diversas modalidades didáticas para que se alcance a aprendizagem do maior número de estudantes possível em sala de aula. Segundo Krasilchik (2004) as modalidades didáticas são classificadas de duas maneiras, a possibilidade de atender melhor os objetivos do ensino e a outra forma é o tamanho do grupo de alunos.

Sobre a classificação das modalidades didáticas para atender os objetivos do ensino de biologia temos: “para transmissão de informações: aula expositiva, demonstração; para realizar investigações: aulas práticas, projetos; para analisar as causas e implicações do desenvolvimento da biologia: simulações, trabalho dirigido.” (KRASILCHIK, 2004, p. 78). Krasilchik (2004) destaca que as modalidades didáticas em grupo podem ser as aulas expositivas e demonstrações que envolvem a turma por completo. Há pequenos grupos que podem ser direcionados às modalidades didáticas de seminários e aulas. E aplicação de projetos para atividade individual.

De acordo com Krasilchik (2004), em relação ao aluno ser atendido, o primeiro passo é a escolha do conteúdo programático a ser trabalhado. Em seguida, o docente deve verificar qual modalidade didática será mais bem utilizada no processo de ensino-aprendizagem. Sabendo da importância de trabalhar as modalidades didáticas, as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) vêm ganhando espaço no processo de ensino-aprendizagem, em contrapartida, ao método tradicional de ensino, onde o professor é o detentor do conhecimento.

Ressalta-se que essas modalidades didáticas mediadas pelas TDIC precisam ser olhadas de maneira crítica e sintonizada com os contextos dos estudantes. Outro ponto sobre as modalidades didáticas é o uso exclusivo do Livro Didático (LD) como instrumento de apoio no processo de ensino-aprendizagem. Este material, muitas vezes apresentam conteúdos descontextualizados com o da região a qual o discente pertence, como por exemplo, sem o contexto amazônico.

Sobre o cuidado do livro didático, Barretos e Monteiro (2008) destacam que o livro didático é um recurso importante na prática pedagógica por atender às necessidades teóricas e práticas dos estudantes, como também sendo um instrumento que auxilia os docentes a mediar o conteúdo programático. Cogitamos da mesma percepção dos autores e acreditamos que o livro didático deve apresentar conteúdo contextualizado.

Barbosa (2018) denuncia a falta de contextualização nos LD para o Ensino de Ciências, como os silêncios do contexto de sua região (nordeste) nas aulas de ciências. Nesse cenário,

devido à falta de contextualização nos livros de ciências, ele diz que, “Era como se o que eu vivesse no cotidiano do sertão nordestino, não fosse importante para estudar, enquanto os contextos sul e sudeste do país eram contemplados e valorizados nesses textos didáticos.” (BARBOSA, 2018, p. 36).

A contextualização no processo de ensino-aprendizagem é importante na construção do conhecimento. Essa construção é uma via de mão dupla que beneficia tanto o educando como o educador na mediação do conhecimento. A percepção de Barbosa (2018) ao retratar suas origens nos mostra que, como educando, precisamos perceber que o mundo que nos rodeia tem importância. As instituições de ensino formal, quando valorizam outras regiões e não apresentam os conteúdos programáticos de Ciências e Biologia contextualizados, caem na armadilha de desconsiderar os conhecimentos locais.

A descontextualização no processo de ensino-aprendizagem foi potencializada devido à pandemia da Covid-19 e ao isolamento social. Com o avanço dessa doença, o governo brasileiro direcionou que as aulas deveriam prosseguir como ensino remoto, por meio das TDIC.

O ensino remoto emergencial é uma modalidade de ensino temporária designada devido ao contexto pandêmico. Emergido para atender a demandas educacionais do ensino no formato remoto que se assemelham às atividades presenciais com o intuito de utilizá-las temporariamente em períodos emergenciais (ANTÓNIO MOREIRA; SCHELEMMER, 2020). Foi nesse cenário de descontextualização, isolamento social e a crescente utilização das TDIC para a construção do Ensino Remoto Emergencial que esta dissertação foi pensada e escrita.

Fiquei um ano e dois meses experimentando a realidade do ensino remoto (março de 2020 a maio de 2021) e depois o ensino híbrido. Nesse cenário, os olhares para as TDIC mudaram, posto que se voltaram à compreensão de que poderiam ser um meio possível e viável de planejar e ministrar as aulas. Além do uso dos *smartphones* como meio de comunicação (ligação e mensagens de textos) as tecnologias digitais se caracterizam como dispositivos que acrescentam as possibilidades de uso em diversas áreas, como os aplicativos (*Apps*).

Os aplicativos (*Apps*), segundo Soffner (2013, p. 10) “são programas desenvolvidos com o objetivo de facilitar o desempenho de atividades práticas do usuário”. Esses aplicativos podem ser pagos ou não, e o usuário pode utilizá-los com ou sem internet após seus *downloads*. Percebi na minha prática pedagógica na escola que esses *Apps* além de apresentarem diversas categorias, como entretenimento, acessos bancários, alimentação, transporte, demonstram também grande potencial educativo. Esse potencial educativo foi perceptível na medida que realizava buscas por aplicativos que pudessem contribuir no processo de ensino-aprendizagem

no Ensino de Ciências/Biologia. Sendo assim, Pestana, Dias-Trindade e Moreira (2020) nos dizem que é preciso reconhecer que as tecnologias digitais podem ser incorporadas no processo de ensino-aprendizagem dos estudantes, quando orientadas pelo corpo educacional da escola.

Soffner (2013), em sua publicação sobre tecnologia e educação e um diálogo entre Freire-Papert, apresenta que não é só levar as mídias digitais modernas à escola e a educação de qualidade aconteceria, mas essa tentativa favorece a descentralização do conhecimento que há sobre o professor e promoveria nos estudantes seres responsáveis pelo seu processo de aprendizagem. Uma vez que ambos comecem a utilizá-las.

Sobre o uso das TDIC no chão de sala de aula, nos filiando a uma perspectiva decolonial, defendemos o uso de tecnologias digitais como um instrumento com potencial para trabalhar o ensino de ciências conectado ao contexto amazônico. Levando em consideração os argumentos acima citados, percebemos que o uso das TDIC sem considerar o contexto local faz com que os alunos acreditem que seu cotidiano não importa e que seus saberes não têm valor. Com isso, é importante abordar os conteúdos de forma contextualizada e sem deixar de lado as possibilidades que as TDIC podem proporcionar para a aprendizagem dos alunos.

Para haver essa relação ensino de ciências e realidade do aluno, articularemos os usos dos aplicativos com as pedagogias decoloniais, que consistem na luta contra as imposições pedagógicas herdadas do processo de colonização.

De acordo com Walsh (2013), as pedagogias decoloniais se apresentam como metodologias produzidas nos contextos de luta e resistência, ou seja, são pedagogias e práticas insurgentes que se opõem a modernidade/colonialidade e possibilitam muitas outras maneiras de ser, estar, pensar, saber, sentir existir e viver.

Walsh (2013) aponta que as pedagogias não são pensadas no sentido instrumentalista para o ensino e a transmissão de conhecimento, nem se limitam ao campo da educação ou dos espaços escolares, pelo contrário, com base em Paulo Freire, essa autora entende as pedagogias como uma metodologia imprescindível para as lutas sociais, políticas e epistêmicas de libertação.

Nesta dissertação, ressignificando as TDIC, sintonizadas com o contexto amazônico, e praticando a escuta dos estudantes, buscamos trilhar uma pedagogia decolonial, assim, nos propomos a investigar a compreensão dos estudantes ao utilizarem as tecnologias digitais no ensino de ciências, que muitas vezes são impostas em um movimento de “cima para baixo”.

Vale ressaltar que a solicitação do Parecer do Conselho Nacional de Educação (CNE/CP nº 9/2020), sobre o uso das TDIC no ensino remoto emergencial, não se apresentou como um

meio que viabilizasse aos estudantes a continuidade dos seus estudos. Barbosa, Ferreira e Kato (2020) destacam que essa alternativa desconsiderou e aprofundou as desigualdades sociais e econômicas dos estudantes/professores, pois para que haja as atividades remotas é necessário o acesso, tanto dos alunos quanto dos professores, a uma série de aparatos técnico-tecnológicos como, computadores e/ou *smartphones*, internet com conexão estável, ambiente doméstico silencioso e confortável. Nem de longe esses requisitos estão ao alcance da maioria dos docentes e estudantes das escolas públicas brasileiras.

Desse modo, nesse período pandêmico, tornou-se mais evidente a crise no processo de ensino-aprendizagem. E quão grande mostrou-se a desigualdade nesse processo. Assim, esta pesquisa busca problematizar as visões românticas e salvacionistas dos usos da TDIC no processo de ensino-aprendizagem, defendendo visões críticas fundamentadas nas pedagogias decoloniais, ou seja, ensinar ciências mediante as TDIC a partir das vivências dos educandos e do contexto amazônico.

Nesse sentido, buscamos por meio desta dissertação responder: *Quais as implicações do uso dos aplicativos no ensino de ciências em uma escola pública estadual de Codajás – Amazonas, na perspectiva dos estudantes?* Com essa pergunta, esperamos analisar os desafios e as possibilidades do uso de aplicativos móveis no ensino de ciências no âmbito de uma instituição pública do interior do Amazonas.

1. Objetivos

1.1.1 Objetivo geral

Esse trabalho tem como objetivo geral: *Compreender as implicações do uso das Tecnologias de Informação e Comunicação Móveis e Sem Fio (TIMS) no ensino de Biologia da 3ª série do Ensino Médio da Escola Estadual Indígena Professor Luiz Gonzaga de Souza Filho de Codajás – AM.*

1.1.2 Objetivos Específicos

- Identificar na literatura os usos das TIMS como caminhos didático-pedagógicos no ensino de ciências.
- Investigar os sentidos das TDIC no campo das Ciências da Natureza e suas Tecnologias do Ensino Médio de acordo com as BNCC.

- Analisar os diálogos dos estudantes sobre a utilização das TIMS e a sua relação para a aprendizagem no ensino de ciências na escola.
- Investigar os desafios e as possibilidades da utilização TIMS no ensino de ciências.

1.2 Organização dos Capítulos

Para alcançar os objetivos propostos, estruturamos o trabalho em quatro capítulos e suas subseções. Apresentamos ainda, as nossas considerações finais, anexos e apêndices. Sendo esta a primeira sessão (capítulo), denominado Introdução, em que se apresenta a pergunta e o objetivo de pesquisa.

O segundo capítulo, intitulado “*As Tecnologias de Informação e Comunicação Móveis e Sem Fio (TIMS) na Educação em Ciências*”, apresenta uma revisão bibliográfica com recorte temporal dos últimos 5 anos dos trabalhos publicados referentes à temática.

No terceiro capítulo, com o título “*Caminhos da Pesquisa*”, apresentamos a metodologia utilizada, os instrumentos de recolha de informações, bem como o referencial teórico e metodológico, ou seja, a Análise Textual Discursiva de Moraes e Galiazzi. Nesse capítulo discutimos a construção dessa análise que corresponde a três etapas importantes: a unitarização, a categorização e a construção dos metatextos.

O quarto capítulo traz como título “*O uso das TDIC no Ensino de Biologia para quem? Com a palavra os estudantes do ensino médio de uma Escola Pública do interior do Amazonas*”. Esse capítulo está dividido em quatro momentos: no primeiro momento buscamos apresentar os elementos acerca do sentido da TDIC na BNCC, no segundo momentos analisamos as perspectivas dos estudantes da 3ª Série do ensino médio de uma escola pública sobre o uso das TDIC, contemplamos mais especificamente os enunciados dos estudantes sobre o uso das TIMS no Ensino de Biologia à luz da ATD e tecemos discussão com autores da pedagogia decolonial. Sequentemente, apresentou-se alguns aplicativos móveis que podem ser utilizados no Ensino de Ciências e o quarto momento, apresentamos o uso do celular na sala de aula.

Por último, apresentamos nossas *Considerações Finais* destacando as implicações pedagógicas apresentadas pelos estudantes sobre o uso da TIMS, com intuito de alcançar os objetivos propostos. Em seguida, apresentamos as Referências, os Anexos e os Apêndices utilizados para construção deste trabalho.

2. AS TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO MÓVEIS E SEM FIO (TIMS) NA EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS NO CONTEXTO AMAZÔNICO

Cada vez mais as chamadas “novas tecnologias” estão presentes no cotidiano das pessoas. As ditas “novas tecnologias”, para alguns são identificadas como as “Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs)” (ALMENARA, 1996). Mendes (2008) define as TIC como um conjunto de recursos tecnológicos que, quando agregados entre si, possibilita a automação e/ou a comunicação nos processos existentes no ensino, na pesquisa científica. São tecnologias utilizadas para reunir, distribuir e compartilhar informações.

Entretanto, há pesquisadores como Santos e Sales (2017) que atribuem o termo Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) para mencionar às tecnologias digitais que abrange uma variedade de recursos midiáticos que sejam conectadas a uma rede de internet. Valente (2013), refere-se às TDIC quando há a convergência de várias tecnologias digitais. Por exemplo, vídeos, softwares, aplicativos, smartphones, imagens, jogos virtuais, as quais incorporam-se para compor as novas tecnologias, ou seja, as TDIC estão relacionadas a união de um aparelho eletrônico que receba conexão com a internet, essa junção potencializa as formas de comunicação dos indivíduos que utilizam dessas tecnologias.

As tecnologias digitais possibilitam gerar e agregar novas formas de aprender e ensinar e, além disso, tornam a aula mais dinâmica e atrativa para os educandos, promovendo novas experiências. Elas podem ser utilizadas em diferentes ambientes, pois além de serem uma ferramenta de aprendizagem, elas mediam o relacionamento entre professor e estudante, com o conteúdo a ser trabalhado (SILVA; MORAES, 2016). As atualizações para a utilização desses recursos tecnológicos no processo de ensino-aprendizagem são fundamentais para o âmbito escolar, em virtude das possibilidades que elas oferecem, além de serem um meio de comunicação. De acordo com Kenski (2003), as TDIC apresentam múltiplas maneiras de utilização para o processo de aprendizagem, como também podem ser empregadas em contextos diversos.

Diante das definições apresentadas em relação as novas tecnologias, optamos pela definição de Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) nesta dissertação, pois esta vai ao encontro da temática (TIMS) deste trabalho. Assim, para a estruturação deste capítulo, realizamos uma pesquisa sobre os temas que trouxessem publicações envolvendo as TDIC no processo de ensino-aprendizagem no período pandêmico e as TIMS no ensino de Biologia.

Desse modo, buscamos por trabalhos defendidos no período entre os anos de 2018-2022 na Biblioteca Digital de Teses e Dissertações da Universidade Federal do Amazonas -TEDE-UFAM. Com esse recorte temporal, apresentou o resultado de 44 trabalhos, sendo 40 dissertações e 4 teses. Com o intuito de aproximação do tema, fizemos a leitura dos títulos dos trabalhos para identificar as relações com os termos *TDIC no Ensino de Ciências, Ensino Remoto, Ensino de Ciências, Ensino de Biologia, Recurso Pedagógico, Tecnologias, Tecnologias Digitais, Ensino durante a pandemia*. Diante disso, dos 44 trabalhos encontrados, 13 dissertações, atenderam ao último critério de busca. E tiveram seus resumos lidos para iniciar a estruturação da revisão bibliográfica.

Após a leitura dos resumos restaram 11 (onze) que estão descritas no quadro 1:

Quadro 1 - Dissertações sobre as TDIC presentes na Biblioteca Digital de Teses e Dissertações da Universidade Federal do Amazonas.

Autores/autoras	Título dos trabalhos	Ano
Neves, Giselle Palmeira	A Educação Ambiental no Ensino de Ciências presencial com Mediação tecnológica.	2018
Barroso, Ari Freitas	Mediação da Transição Escolar por Meio das Atividades de Estudo em Casa Apoiadas por Novas Tecnologias	2019
Neves, Kiandro de Oliveira Gomes	Uma Abordagem Pedagógica baseada em Vigotski com Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação para o Ensino de Biologia	2020
Moura, Jéssica Santos	Oficinas de Aprendizagem Criativa e de Scratch como metodologias ativas para o ensino-aprendizagem de Ciências	
Chagas, Jéssica da Cruz	Uma Arquitetura Pedagógica para o Ensino de Ciências	2021
Barbosa, Luzilângela Vieira	Novas Tecnologias como Práxis Educacional: Políticas e Desafios	
Maia, Natalielli do Socorro Galdino	O uso da Tecnologia Digital de Informação e Comunicação aliada a metodologia da Ciência Cidadã no Contexto Educacional	
Costa, Luana Monteiro da	Alfabetização Ecológica: concepções, práticas educativas e novos desafios no Ensino de Ciências em Contexto de Pandemia	2022
Costa, Jéssica Pollyana Celeste Santana	Análises e percepções no Ensino de Ciências Naturais através do ensino remoto emergencial em tempos de pandemia no município de Humaitá-AM	
Carvalho, Luiz Carlos Michilis de	O Ensino de Ciências em Tempos de Pandemia: a Percepção de Professores de Ensino Médio da disciplina Ciências Biológicas do Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia do Amazonas	

Gaia, Sâmya Daniele Cardoso	Um Jogo Digital como um instrumento de mediação no Ensino de Biologia	
-----------------------------	---	--

Fonte: Elaboração própria (2022).

Desses trabalhos presentes no quadro 1, 7 (sete) foram defendidos no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática – PPGECIM, 2 (dois) no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Humanidades – PPGECH, 1 (um) Programa de Pós-Graduação em Ciências do Ambiente e Sustentabilidade na Amazônia – PPGCASA e 1 (um) no Programa de Pós-Graduação Sociedade e Cultura na Amazônia – PPGSCA.

Além da plataforma TEDE-UFAM, consultamos trabalhos por meio de citação cruzada, juntamente com outros trabalhos mencionados em palestras e encontros do grupo de pesquisa. Esses trabalhos estarão presentes na revisão bibliográfica.

A busca na Biblioteca Digital de Teses e Dissertações da Universidade Federal do Amazonas -TEDE-UFAM permitiu compreender três aspectos centrais que se constituem como elementos teóricos importantes para o desenvolvimento desta dissertação: As TDIC na Pandemia; As TDIC na Sala de Aula; As TIMS no Ensino de Biologia. Buscando sistematizar os resultados dessa busca e o foco dos trabalhos, elaboramos o quadro 2:

Quadro 2 - Aspectos centrais das Dissertações encontradas no TEDE-UFAM.

Focos/aspectos centrais	Autores/autoras e ano de publicação
As TDIC na Pandemia	Barbosa, Luzilângela Vieira. 2021. Chagas, Jéssica da Cruz. 2021. Carvalho, Luiz Carlos Michilis de. 2022. Costa, Jéssica Pollyana C. Santana. 2022. Costa, Luana Monteiro da. 2022.
As TDIC na Sala de Aula	Moura, Jéssica Santos. 2020. Maia, Natalielli do Socorro Galdino. 2021.
As TIMS no Ensino de Biologia	Neves, Giselle Palmeira. 2018. Barroso, Ari Freitas. 2019. Neves, Kiandro de Oliveira Gomes. 2020. Gaia, Sâmya Daniele Cardoso. 2022.

Fonte: Elaboração própria (2022).

Percebe-se neste quadro os aspectos centrais abordados por autores amazonenses sobre o uso das TDIC. Vale ressaltar que a busca realizada no TEDE-UFAM buscou evidenciar as produções realizadas no contexto amazônico. O ato de evidenciar e trazê-las no capítulo teórico é uma das formas de construir espaços de vozes as produções científicas, muitas vezes silenciadas.

O movimento dessa busca por autores amazonenses que descrevem suas pesquisas na região amazônica corrobora com o pensamento decolonial. Essa corrente veio se configurando por diversas correntes de pensamentos pós-colonial. A tentativa reconfigurar as imposições do período colonial e as formas de tratar os países subalternos que segundo Ballestrin (2013, p. 93) a esse termo subalterno pode ser entendido como “classe ou grupo desagregado e episódico que tem uma tendência histórica e uma unificação sempre provisória pela obliteração das classes dominantes.”

A essas classes dominantes Quijano em 1989 conceitua como colonialidade do poder. A esse conceito tem duas intenções bem definidas: a denúncia da dominação da colonialidade mesmo quando não está havendo mais a administração colonial que foram adquiridas nessa cultura colonial e do sistema que ele chama de “moderno/colonial”; a outra intenção seria atualização dos processos de colonização muitas vezes apagados e silenciados (GROSGOGUEL, 2008). Mais adiante, a colonialidade se forma em três dimensões: a do poder, do saber e do ser (BALLESTRIN, 2013).

Nesse sentido, o movimento decolonial surge significando a resistência teórica e prática, política e epistemológica. Na perspectiva educacional, Walsh (2009) propõe a pedagogia a pedagogia decolonial a qual foi surgida a partir da interculturalidade crítica. Segundo a autora, é possível utilizar a pedagogia decolonial como ferramenta pedagógica que direciona a caminhos ainda não existentes para superar as ações e conceito coloniais. Além disso, está pedagogia abre caminho para que os conhecimentos subalternos tenham oportunidade de serem construídos, e venham superando as limitações criadas pela colonização.

Corroborando com a pedagogia decolonial, evidenciamos as contribuições dos autores amazonenses encontrados nos últimos 5 anos, e um trabalho merece destaque, o de Viana, 2017. Seu trabalho nos permitiu argumentar no aspecto central das TDIC na Sala de Aula e As TIMS no Ensino de Biologia. Adicionalmente a isto, trouxemos também a produção de Dutra, 2016, que foi realizado no contexto do sul do Brasil que complementou a discussão do uso das TIMS no ensino de Biologia.

2.1 As TDIC na Pandemia

No contexto da educação do estado do Amazonas, no ano de 2020, estava programado para o início da implementação do novo currículo, de acordo com a BNCC, o que de fato ocorreu. Mas com o início da pandemia foi interrompido e voltou-se para os parâmetros outrora em vigor. Conceição (2021) diz que os celulares, dos mais simples ao mais sofisticado, apresentam muitas funções e aplicações, considera que o celular é uma ferramenta que auxilia milhares de estudantes principalmente no tempo de pandemia com o distanciamento social e a paralisação das aulas presenciais. As aulas deram continuidade pelo Projeto Aula em Casa escolhido pelo Governo do Estado Amazonas (CHAGAS, 2021). No entanto, nem todos os municípios aderiram exclusivamente por este projeto, por algumas dificuldades encontradas.

Chagas (2021) destaca que a implementação das TDIC no período pandêmico, passou a ser incorporada até mesmo pelos docentes que não eram adeptos à sua utilização no processo de ensino-aprendizagem regular. Vale ressaltar que durante este período era a única forma aceitável de acordo com as orientações da saúde.

Chagas (2021) defendeu seu trabalho pelo Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática na UFAM. Em seu estudo, a autora traz a premissa que as TDIC precisam se atrelar à escola de forma estratégica. As TDIC nesse caso, devem ser utilizadas mediante um bom planejamento que favoreça o processo de ensino-aprendizagem que se constitui pelos alunos e professores. Além disso a autora afirma que “as TDIC devem ser utilizadas em um processo de co-criação e não simplesmente como uma ferramenta de transmissão de conhecimento” (2021, p. 18). Nós concordamos com a autora amazonense, pois as tecnologias digitais podem ser atreladas à educação maneira dinâmica em que os alunos possam interagir na criação de seus conhecimentos e não como meros receptores.

Chagas (2021) em seu estudo apresentou a proposta da utilização do paradigma de Arquiteturas Pedagógicas (AP), que visa incentivar a interação da aprendizagem cooperada e os estudantes. Assim, seu propósito foi desenvolver as habilidades sociais e cognitivas no componente curricular de Ciências por meio de atividades cooperativas com uso das TDIC. A AP é fundamentada no construtivismo de Piaget. Que a partir de dos conhecimentos pré-existentes dos estudantes, desencadeados por modificações de situações-problemas, os mesmos possam reconstruir progressivamente, e que isso possibilita a construção de conceitos e prepara-os para a assimilação de novas informações.

De acordo com Chagas (2021) a Arquitetura Pedagógica para o Ensino de Ciências (APEC) permite a utilização das TDIC. As TDIC nesse contexto, permite a interação de grupos até mesmo a distância. Essas tecnologias digitais apresentam diversas ferramentas como a produção de apostilas, consulta a livros, revistas eletrônicas, periódicos entre outros meios de informações confiáveis que serão referências para a produção do conhecimento científico. Em relação a cooperação do paradigma da AP tende ao afastamento da aprendizagem isolada, modificando para a aprendizagem cooperada.

Assim, mediações pedagógicas desenvolvidas com os estudantes foram realizadas de forma virtual, uma vez que não poderia haver aglomeração, assim seguiram conforme as normas de prevenção da COVID-19 (CHAGAS, 2021). A Tecnologia Digital utilizada pela autora, foi o Aplicativo *WhatsApp* que:

trata-se de uma plataforma que permite acompanhar o trabalho dos alunos, analisar seus progressos e fornecer-lhes o feedback que facilite a correção de rumos ou a superação de dificuldades, além de fornecer um ambiente de interação virtual. Além disso, é o aplicativo mais utilizado pela comunidade em geral, portanto, era algo que os alunos já estavam bem familiarizados (CHAGAS, 2021, p.52).

Dessa forma, um ponto que facilita a comunicação, o bom desenvolvimento de uma atividade programada é com a utilização de *Apps* em que os usuários já têm ou tiveram contato. Ademais Chagas (2021) trabalhou com estudantes do ensino fundamental II, uma turma do 9º ano, que desenvolveram seus trabalhos usufruindo dos recursos presentes nas TDIC (celulares, *tablet* ou computador) as câmeras, os *Apps KineMaster ou VideoShow* (editores de vídeos) entre outros *Apps* para edição de vídeo.

Chagas (2021) ao encorajar a abordagem cooperativa com uso das TDIC notou que elas permitem o protagonismo dos estudantes no processo da construção do conhecimento, sendo observado o desenvolvimento pessoal e em coletivo dos estudantes. Na medida que as estratégias de trouxeram desafios em relação aos conteúdos específicos e habilidades solicitadas no currículo vigente, que se mostram como essenciais para o mercado de trabalho. Além disso, a autora apresenta que por meio desta proposta permite a autonomia e contribui para o desenvolvimento das competências e habilidades do componente curricular, que no caso foi da Área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias.

Costa, L (2022) defendeu seu trabalho pelo PPGECIM com o título “Alfabetização Ecológica: concepções, práticas educativas e novos desafios no Ensino de Ciências em Contexto de Pandemia”. Que teve o objetivo de analisar as concepções de professores de Ciências Naturais acerca da alfabetização ecológica em tempos de pandemia da Covid-19, com docentes do ensino fundamental II do município de Manaus-Am.

Segundo Costa, L (2022) a partir das medidas prevenção

na prática educativa se deu de forma abrupta, híbrida, fortemente alinhada às novas tecnologias educacionais e diga-se, sem dar oportunidades para os professores de assimilação e adaptação às novas demandas existentes, quanto mais para novos aprofundamentos diante das novas experiências e possibilidades. (COSTA, L 2022, p. 36).

Ao tratar das TDIC na percepção dos professores constatou que houve a necessidade por parte de muitos professores em aprender a utilizar as TDIC para assim utilizá-las nesse período. De acordo com Costa, L (2022) a implementação das TDIC no ensino possibilitou o desenvolvimento dos conhecimentos para os estudantes. Reforça que a herança deixada pela pandemia sobre o uso das TDIC na educação deve ser refletida pelos educadores e desenvolver possibilidades para a continuidade das práticas pedagógicas futuras, a partir das experiências adquiridas no período pós pandêmico.

Barbosa (2021) defendeu seu trabalho pelo Programa de Pós-Graduação Sociedade e Cultura na Amazônia, com o título “Novas Tecnologias como Práxis Educacional: Políticas e Desafios.” O objetivo foi a compressão as implicações ao uso das TDIC nos Cursos Técnicos de nível médio integral do Instituto Federal do Amazonas do município de Manaus-AM, por professores e alunos.

Barbosa (2021) aponta que existe a seguinte dicotomia ao utilizar as TDIC: com a exaltação das tecnologias digitais facilita a vida das pessoas, elas também apresentam um abismo social e tecnológico. Essa dicotomia ficou mais evidente a partir de 2020, quando as aulas presenciais foram interrompidas, sendo identificado esse abismo na maioria das escolas do Brasil.

De acordo com Barbosa (2021) o professor que se apropria das TDIC se sobressai em eficácia no processo de ensino-aprendizagem. Os estudantes devem também se apropriar da TDIC para seguir aprendendo e não somente usar as TDIC como fonte de entretenimento, como é de costume. Ademais, a autora sugere que se investigue o processo de ensino-aprendizagem, na Amazônia, no período pós-pandemia em especial na educação básica.

Costa, J (2022) defendeu seu estudo pelo PPGECH, intitulado “Análises e percepções no Ensino de Ciências Naturais através do ensino remoto emergencial em tempos de pandemia no município de Humaitá-AM”. A autora dedicou-se em analisar as práticas docentes no Ensino de Ciências da Natureza, durante o Ensino Emergencial Remoto. Além disso, procurou apresentar os desafios e/ou dificuldades de do ensino remoto no contexto amazônico. Que vale destacar que essa modalidade sobreveio a educação para o contexto pandêmico.

De acordo com Costa, J (2022) as TDIC apresentam uma diversidade de recursos que podem ser utilizados na educação, um destaque são os aplicativos, essas TICS têm seu objetivo alcançado quando professores e alunos têm familiaridade com eles. No contexto pandêmico, Costa, J (2022) destacou os seguintes resultados:

dificuldades dos alunos na aprendizagem em relação a leitura e interpretação de texto; exigiu um novo perfil de docente, que precisou se reinventar, e se adaptar as novas tecnologias, novas metodologias, transformando-se e superando-se em meios aos desafios do ensino- aprendizagem no por vir (COSTA, J 2022, p.8).

Nesse contexto, a adaptação quanto ao uso dos recursos tecnológicos levou longas semanas. Essas dificuldades foram além do que descritas uma vez que o estudo de Costa, J (2022) foi direcionado para a prática docente. A percepção dos estudantes sobre esta forma de ensino-aprendizagem é um ponto importante a ser discutido não somente para o Ensino de Ciências, mas para todas as áreas do conhecimento. Nesse sentido Costa, J (2022) destaca que com a pandemia da COVID-19, os problemas educacionais foram expostos assim como a desigualdade social.

Carvalho (2022) defendeu seu estudo intitulado de “O Ensino de Ciências em Tempos de Pandemia: a Percepção de Professores de Ensino Médio da disciplina Ciências Biológicas do Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia do Amazonas” pelo PPGECH. O autor descreve sobre as percepções de Professores de Ciências Biológicas do IFAM *Campis* de Humaitá e Lábrea, que são dois municípios do Alto Solimões.

O autor destaca que houve grandes dificuldades em relação continuidade das aulas no IFAM principalmente por falta de recursos midiáticos e internet, esses aportes tecnológicos não foram acessíveis a todos os estudantes, prejudicando e excluindo os estudantes de baixa renda. Mesmo assim, o autor reconhece que as TDIC foram fundamentais para a continuidade dos estudos durante a pandemia. Além disso, os professores investigados afirmaram encontrar variações na aprendizagem dos estudantes.

2.2 As TDIC na Sala de Aula

Viana (2017) em sua dissertação destaca que existem diversas possibilidades para a utilização das TIC, no entanto, os docentes precisam ser treinados e terem os dispositivos disponíveis para eles se constituírem como docentes que usam as TIC. A partir do momento em que começa a utilizar, vão adquirindo conhecimentos e experiências que acrescentam a sua formação. Segundo a autora, o professor ao ter domínio das TIC ele vai além das atividades de ensino, por meio das pesquisas de conteúdo específico.

Os estudantes são agentes participantes no processo de aprendizagem, sua participação ativa influencia no modo de aprender. Seguindo esse pensamento eles devem levantar questões, expor seu ponto de vista, tecer críticas, discutir sobre diversos conteúdos e agregar novas metodologias ao processo (VIANA, 2017).

O estudo desenvolvido por Moura (2020), pelo Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal do Amazonas (UFAM), traz uma proposta de modificação das abordagens metodologias para o ensino de Ciências, que ao longo do tempo veio sendo trabalhada por meio das repetições e a memorização. Assim, a autora entende que se deve desenvolver o aprendizado com os alunos de forma que eles reformulem suas ideias, suas produções para obter aprendizagem no ensino de Ciências. Para isso, Moura (2020) propôs o emprego de metodologias ativas, por meio de oficinas criativas e oficinas com Scratch ¹ para o processo de ensino-aprendizagem de Ciências. Ao falar sobre as novas tecnologias e sua relação com o ensino diz que é preciso agregá-las para novas propostas de aprendizagem. Como também que o processo deve ser objetivo e planejado.

Nesse estudo, Moura (2020) desenvolveu 13 oficinas com alunos do 2º ano do ensino médio, em uma escola pública estadual do município de Coari-AM. Dentro das oficinas, realizaram atividades de oficinas criativas, de Scratch, palestras interdisciplinares, apresentações de projetos, teste dos projetos. A ideia era que os alunos criassem suas próprias animações ou jogos, em que escolheriam um conteúdo para ser desenvolvido no Scratch. As temáticas que eles utilizaram foram: pressão, densidade, volume, calor, temperatura, compressibilidade de líquidos e gases.

De acordo com Moura (2020) modificar o ambiente de ensino-aprendizagem tem ganho para o estímulo para a criatividade dos estudantes, as oficinas foram desenvolvidas no LabCetiMakers, que é um espaço *maker* na referida escola. Além disso, utilizar as TDIC para o ensino de Ciências, no caso o *software* Scratch, proporcionou aos estudantes a criação e simulação de diversos jogos e animações que permitiram interagir tanto com a tecnologia quanto ao conhecimento ali contidos, advindos desta proposta de ensino-aprendizagem.

Moura (2020) destaca que a relação do espaço *maker* com a utilização das TDIC, cada estudante possui um ritmo para a execução de sua atividade. Assim, deve ser levado em consideração que os tempos para o desenvolvimento de cada estudante serão diferentes, assim como seus projetos apresentaram qualidades diferentes, uns com menos outros com mais. A

¹ O Scratch é *software* de programação visual com linguagem simples e fácil manipulação, com ele é possível criar animações, jogos e histórias interativas.

autora enfatiza que a reflexão das inúmeras inovações no âmbito educacional, muitas vezes não alcançam o desejável do processo de ensino-aprendizagem pois há um foco na forma de ensinar e não no aprender. Assim, entendemos que é necessário obter o equilíbrio a importância de refletir a aprendizagem dos estudantes, ou seja, suas percepções sobre o processo de ensino e aprendizagem. Com isso, Moura (2020) reforça que as modificações dos currículos, as incorporações das TDIC na sala de aula, melhoria das práticas pedagógicas, não terão os objetivos alcançados se não obtiver a compreensão das maneiras que os estudantes constroem os conhecimentos.

Outro trabalho defendido no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática foi o da Maia, em que trouxe o estudo intitulado “O uso da Tecnologia Digital de Informação e Comunicação aliada a metodologia da Ciência Cidadã no contexto Educacional”. A autora entende que a Ciência Cidadã é “uma metodologia de interação entre comunidade de cientistas e alunos.” (2021, p. 70). Seu objetivo foi analisar o uso de um recurso digital na aprendizagem do ensino de Ciência por meio dessa metodologia.

A humanidade está em crescente transformação e por meio das TDIC que traz cada vez mais conforto e praticidade, que no contexto educacional podem gerar aprendizagem satisfatória e significativa, tanto dentro da escola como fora dela. A tentativa de incorporar as TDIC no ensino desencadeou algumas teorias de ensino-aprendizagem que fortalecem o estreitamento dos professores com seus estudantes. Dando espaço para explorar novas possibilidades de ensino (MAIA, 2021).

Maia (2021) destaca que atrelado as possibilidades desses recursos tecnológicos os desafios são eminentes aos docentes. As maneiras de trabalhar o conteúdo programático requerem mais do professor quando insere as TDIC no processo de ensino-aprendizagem. Essa abordagem metodológica modifica o método tradicional de ensino, colaborado assim com os professores e estudantes no ambiente de sala de aula. De acordo com Maia (2021), ao ensinar o professor precisa seguir a abordagem construtivista, assumindo o papel de mediador e não detentor do conhecimento, construindo com seus estudantes novos significados.

Nesse sentido, Maia (2021) trabalhou com estudantes do ensino fundamental II, pois, segundo o autor, nessa fase escolar os alunos apresentavam maior curiosidade e afinidade pelas TDIC. Os estudantes utilizaram o *App i Naturalist* na atividade de campo ao entorno da escola. Nessa atividade, todos possuíam aparelho celular e por estarem ao entorno da escola tiveram acesso à internet. A posse de celular por todos os estudantes e a conexão com a internet favoreceu o bom andamento da atividade.

2.3 As TIMS no Ensino de Biologia

Neves (2018) defendeu seu estudo com o título “A Educação Ambiental no Ensino de Ciências presencial com Mediação Tecnológica” ao Programa de Pós-Graduação em Ciências do Ambiente e Sustentabilidade na Amazônia, seu objetivo era investigar como a Educação Ambiental vem sendo abordada no ensino fundamental presencial mediado por tecnologia. O estudo foi realizado em 2015 com turma do 6º e 9º ano, sendo analisadas os vídeos das aulas.

Para essa modalidade de ensino, a SEDUC-AM criou a equipe Centro de Mídias de Educação doo Amazonas (CEMEAM) com o intuito de oferecer o ensino básico para comunidades ribeirinhas, indígenas e nas sedes. E foi verificado que não há atividade prática para este tipo de ensino (NEVES, 2018). A autora destaque que para os professores do CEMEAM, são disponíveis no estúdio o uso de: imagem, vídeo, animação, TV interativa, *Chroma Key*, realidade aumentada. No entanto, para a abordagem das aulas de Educação Ambiental foram de usados predominantemente conteúdo e imagem. Ademais, verificou que as aulas eram contextualizadas esporadicamente, visto que, o público-alvo era de realidades locais diferentes.

Com isso, Neves (2018) que ocorra formação continuada para os professores da rede de educação mediada por tecnologia para intensificar reflexões voltadas para a Educação Ambiental. Além de outras formações para aperfeiçoar e planejar com qualidade as aulas de Ciências. Buscando a melhoria do processo de ensino-aprendizagem com movimento contextualizado e interdisciplinar. Um outro trabalho defendido pelo PPGEICIM foi de Neves (2020) intitulado de “Uma Abordagem Pedagógica baseada em Vigotski com Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação para o Ensino de Biologia”, seu estudo teve como objetivo em avaliar a construção de conhecimentos em Biologia a partir de uma abordagem pedagógica, baseada em Vigotski, com a inclusão de Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação. Neves se debruçou sobre as zonas de desenvolvimentos (norreada por Vigotski), atrelou as TDIC nesse processo com o intuito de identificar as potencialidades ao inserir o Ambientes Virtuais de Aprendizagens – AVA no Ensino de Biologia.

Barroso (2019) defendeu seu estudo pelo PPGEICIM, intitulado de “Mediação da Transição Escolar por Meio das Atividades de Estudo em Casa Apoiadas por Novas Tecnologias”. Nele traz um estudo com as turmas do 6º ano do ensino fundamental, enfatizando as contribuições de Vigotski nos processos de interação e mediação com a Zona de Desenvolvimento Proximal. Para isso apitou pela produção de um Ambiente Virtual de Aprendizagem e *Chatterbot* Educacional, programado para atender os conteúdos de Ecologia.

De acordo com Barroso (2019) a escolha das TDIC vem sendo uma forma de otimizar o tempo que é reduzido em sala de aula. Então, ver-se cada vez mais a busca por TDIC que possibilitem o acesso extraclasse. Por exemplo, o ambiente AVA criado para o estudo foi utilizado pelos estudantes no contraturno da escola. Isso é um ponto importante a ser refletido, visto que, a quantidade de estudantes vem aumentando constantemente e nem sempre a escola tem esses recursos para oferecer.

Neves (2020) desenvolveu seu estudo em uma escola de tempo integral, também no município de Manaus, com alunos do terceiro ano do ensino médio e um professor de Biologia. Assim, o autor construiu um AVA junto com um Agente Convencional Inteligente (*Chatbot*). Nesse ambiente virtual apresentava conhecimentos das Relações Ecológicas em que os estudantes poderiam interagir como ao acessar os vídeos e outras informações do AVA ou interagir com *Chatbot* que foi nomeado de *Linnaeus Bot*, fazendo perguntas.

De acordo com Neves (2020) os estudantes descreveram que com o uso das TDIC foi possível ampliar o entendimento de diversos conteúdos e principalmente para sanar as dúvidas que não foram tiradas durante as aulas presenciais. Em relação ao uso desse recurso destas TDIC e a disciplina de Biologia Neves (2020) observou duas percepções antagônicas: “Por um lado, os discentes mostram interesse em relação a disciplina e o uso de TDIC, por outro lado, o professor demonstra incômodo com a utilização de ferramentas tecnológicas, por receio de fugir do objetivo pretendido com a aula.” (2020, p. 55). Essa percepção faz com que estudos como este sejam realizados, a fim de buscar meios que venham amenizar essa tensão evidencia por Neves.

Gaia (2022) defendeu seu estudo com o título “Um jogo Digital como um instrumento de mediação no Ensino de Biologia”. A autora descreve que as aulas de Biologia se inclinam para uma abordagem de aulas expositivas que muitas vezes é desvinculada do cotidiano dos estudantes. Os currículos vigentes BNCC e Referencial Curricular Amazonense (RCA) desafiam os professores para elaboração de metodologias que auxiliem efetivamente para o processo de ensino-aprendizagem.

Com esse pressuposto Gaia (2022) desenvolve o Jogo Digital de Trilha para mediação dos conhecimentos das Relações Ecológicas contextualizadas extraídas de trabalhos científicos das instituições INPA, MUSA e IDSM-Mamirauá. O estudo trouxe como aporte teórico de Vigotski sobre a Zona de Desenvolvimento Proximal. Onde trabalhou com uma turma do 3º ano do ensino médio.

A autora (2022) observou que a proposta metodológica baseada na teoria de Vigotski obteve resultados satisfatórios sobre o conteúdo de relações ecológicas para o ensino de Biologia e que a TDIC utilizadas como ponte para o processo de ensino-aprendizagem possibilitou o desenvolvimento de habilidades cognitivas. Essas possibilidades e objetivos alcançados por Gaia (2022) deve-se pela criação de um jogo contextualizado sobre Região Amazônica, o que trouxe aos estudantes do município de Manaus-AM maior possibilidade de assimilação sobre o conteúdo abordado nesse estudo.

De acordo com Maia (2021) os avanços tecnológicos no âmbito da educação modificaram a forma de ensinar Ciências. Para a autora, a tecnologia e a ciências são áreas diferentes, mas que se complementam, em que: “A primeira enfatiza os resultados de um processo de aquisição de conhecimento e a segunda foca nos processos de aquisição de conhecimentos a partir da experimentação científica.” (MAIA, 2021, p. 39). Nesse sentido, concordamos com suas falas ao trazer essa relação que está cada vez tênue no Ensino de Ciências, especial no componente curricular de Biologia.

Para o Ensino de Ciências, o uso das TICS é bem-vinda, visto que por meio delas é possível ter aulas com uso de vídeos, imagens e esquemas que favorece visualizar conteúdos muitas vezes abstratos e difícil de entendimento, acrescentando assim a percepção significativa quanto ao assunto trabalhado (MAIA, 2021).

Viana (2017) afirma que as TICS facilitam o processo de ensino-aprendizagem pois esses recursos apresentam o conteúdo de forma dinâmica, que mostra o seu diferencial para o ensinar e o aprender.

Os conteúdos de Biologia são ricos em detalhes e, com tantos detalhes, tornam-se extensos quando postos em livros, de maneira que as aulas expositivas são, em geral, fadigantes. O uso de TICs dá movimento às imagens e animações exibidas conferem dinamismo e atraem a atenção dos alunos, particularmente porque muitos conteúdos da biologia são processuais, dinâmicos, como a Fisiologia, a Bioquímica, a Ecologia etc. (VIANA, 2017, p.51).

Dutra (2016) realizou um trabalho sobre as TICS no Ensino de Biologia. A autora apresenta as possibilidades desses recursos tecnológicos na perspectiva da *Mobile Learning*. Essa expressão é entendida como a união das palavras mobilidade e aprendizagem constituindo assim, a aprendizagem móvel, ou seja, não são dispositivos fixos como os computadores, por exemplo, mais sim dispositivos que podem ser levados para todos os lugares. É nesse sentido que as TICS passaram a serem vistas com novos caminhos para o processo de ensino-aprendizagem.

De acordo com Dutra (2016) as TIMS têm sua importância para divulgação de conhecimento, como também para auxiliar os discentes durante seus estudos. Ela destaca que ao utilizar as TIMS no Ensino de Biologia, os *Apps*: “auxiliam os alunos no entendimento dos conteúdos, na experimentação de algumas atividades e na possibilidade de interação com seres e estruturas raras ou microscópicas, que de outra forma não poderiam ser visualizadas.” (2016, p. 9). Vale ressaltar que no ambiente escolar, nem sempre possuem laboratórios de ciências que são locais reservados para a realização experimentos e quando tem as vezes falta produtos, reagentes e equipamentos o que dificulta a realização destas práticas.

Com intuito de buscar *Apps* para o Ensino de Biologia Dutra (2016), usou como critério *Apps* em português e gratuitos para o sistema operacional *Android*. Como resultado, encontrou 42 *Apps* com potencialidade para o processo de ensino-aprendizagem no Ensino de Biologia. Apresentando as seguintes temáticas: Anatomia e Fisiologia Humana; Biologia Celular e Taxonomia dos Seres Vivos. Ao analisar os *Apps* a autora identificou que dentre eles havia *Apps* (aplicativos) que apresentaram mais de uma dessas temáticas e em relação ao nível de ensino a que mais se destacou foi do ensino médio que é destinado para o Ensino de Biologia. A partir da análise a autora sugere que os *Apps* possam ser incorporados nas práticas pedagógicas dos professores numa proposta de aprendizagem móvel. Além disso, enfatiza que o uso dos *Apps* desperta o interesse e facilita o processo de ensino-aprendizagem do estudante nos conteúdos de Biologia.

2.4 As TDIC na formação de Professores de Biologia

O uso das TDIC na formação inicial dos professores é escasso ou inexistente e principalmente durante a graduação. O conhecimento sobre as TDIC não é suficiente para a aplicação na prática docente. É importante saber como utilizá-la e qual a melhor opção para cada objetivo e objeto de estudo.

De acordo com Moreira, Chamorro e Steffen (2019), ao investigar as questões legais de normatização e inserção das TDIC no aperfeiçoamento da ação docente e na formação continuada dos professores dentro de sala de aula, verificou que mesmo com grandes avanços tecnológicos, a falta de formação dos professores ainda é o maior entrave na educação. Além desse problema, ainda existe as questões estruturais sociais e da área educacional que implicam diretamente para haver a concretização da formação continuada.

Sobre a formação continuada, os autores descrevem como:

A formação continuada é um caminho de diversas possibilidades, permite que às pessoas possam desenvolver, construir habilidades e relações que permitem compreender e relacionar seus próprios conhecimentos e dos outros e permite construir suas próprias trajetórias de experiências pessoais em relação ao coletivo (Moreira, Chamorro, Steffen, 2019, p.5).

Nesse sentido, a formação continuada deve ser exercida pelos docentes com o intuito de possibilitar os mesmos a se desenvolverem na construção de novos caminhos para a sua prática na sala de aula. Moreira, Chamorro e Steffen (2019) relatam que o uso das TDIC na educação antes era algo que estava distante, mas que nesse momento é uma realidade próxima para o uso e que as TDIC dispõem diversas possibilidades para o professor quanto para o aluno.

Os avanços da tecnologia e suas constantes inovações foram modificando as práticas educativas, gradativamente os professores foram utilizando esses recursos na sala de aula e, em algumas ocasiões, esse recurso não atrai por completo a atenção do estudante, uma vez que os mesmos têm por finalidade encontrar informações e respostas instantânea (Moreira, Chamorro e Steffen, 2019). Entender que nem sempre o recurso irá atrair a atenção do aluno é importante para buscar reverter a cultura do aluno ao uso desse recurso digital para educação. Pois muitas vezes, é possível nos deparamos em sala de aula, durante o ensino de Biologia, com alunos acessando as redes sociais., dispensando e tonando um obstáculo na aprendizagem.

Segundo Moreira, Chamorro e Steffen (2019) quando os alunos trocam mensagens durante uma atividade sejam por celulares, *ipoods*, *notebooks* muitas vezes essas conversas tornam-se um desafio para o professor. E por esse e outros motivos, as TDIC nas instituições de ensino têm ganhado destaque, apresentando-se como um dos temas crescentes em debates apresentando tanto suas potencialidades quanto suas limitações no contexto escolar.

Mesmo diante dos obstáculos e desafios, Moreira, Chamorro e Steffen (2019) acrescentam que “É preciso que as inovações tecnológicas cheguem às escolas, e que sejam encaradas como forma de contribuir, e não pode ser vista com olhos de reprovação construindo uma sociedade mais humana e democrática.” (2019, p. 8). Dessa forma, podemos perceber que a relevâncias de espaços para discutir as TDIC na formação do professor de Ciências e Biologia, uma vez que já estar sendo parte do processo de ensino-aprendizagem, isso não podemos silenciar.

Moreira, Chamorro e Steffen (2019) dizem que na formação de professores é preciso que apresentem e usem novas tendências de inovações com o intuito de explorar novas formas de aprendizagem, e citam a Realidade Aumentada (RA), que é uma forma inserção em um ambiente virtual que faz o usuário visualizar outra realidade. Além de inserir-se em um outro

ambiente, tendo experiência diferenciada e o leva também a ter sensações nesse ambiente virtual.

Nesse sentido, os autores enfatizam a importância da aplicação de novas tendências e momentos de reflexões sobre a prática das TDIC na sala de aula e na formação de professores. Compreendendo que a formação continuada deve estar alinhada “com o mercado de trabalho usando as tecnologias educacionais e incentivando os programas de formação continuada e permanente que auxiliem no ensino aprendizagem e contribuam com a sua formação profissional.” (2019, p. 10). É importante que haja para os professores a formação continuada para/com o uso das TDIC.

Dessa forma, Moreira, Chamorro e Steffen (2019) apresentam quatro aspectos essenciais para a proposta de formação dos professores,

- Conhecimento didático sobre o uso da tecnologia (...)
- (...)possibilidades formativas pouco conhecidas;
- TIC nas escolas, pouco exploradas (professores não sabem usar este recurso);
- Habilidades e conceitos fundamentais que são exigidos aos professores para o trabalho com recursos tecnológicos como VR, para criar ambientes virtuais de aprendizagem (Moreira, Chamorro, Steffen, 2019, p.11).

Nesse contexto, a formação continuada para professores de Biologia é necessária pois o docente precisa ter conhecimento e prática para poder ir aperfeiçoando o uso das TDIC. Costa e Valério (2022) em seu estudo trouxeram algumas reflexões sobre a formação de professores e a aplicabilidade das TDIC na prática pedagógica em uma escola pública. Eles apresentaram a ferramenta *Pixton* para a formação de professores. Este recurso é utilizado de forma online para criar histórias em quadrinhos.

Durante a formação que realizaram, houve um espaço para a discussão do uso de objetos digitais de aprendizagem (ODA) que são ferramentas para a mediação, que inclui o *Pixton*. De acordo com Costa e Valério (2022), o *Pixton* apresenta diversas possibilidades de apoio ao professor para obter aulas com mais interação, que por sua vez desperta o interesse dos estudantes pelo conteúdo programático. Sendo assim, as TDIC no contexto da sala de aula potencializam e constroem novas interações e aprendizagens.

Consideramos que a formação de professores através das TDIC, vem ganhando destaque em pesquisas em educação, esse tipo de formação pode ser realizado tanto por redes privadas quanto por políticas públicas. Neste crescente avanço das tecnologias, os profissionais desta área têm intensificado na criação de novas ferramentas interativas, aplicativos, *websites* e plataformas (Costa e Valério, 2022). Costa e Valério (2022, p. 4) expõem que:

as TDIC e os Objetos Digitais de Aprendizagem (ODA), já presentes na educação presencial, têm sido utilizados, também, como forma de ampliar e possibilitar o acesso à educação à distância, semipresencial, online, formação de docentes, qualificação profissional, entre outras atividades.

Para os autores, as TDIC, numa perspectiva futura da educação, deverão estar presentes no cotidiano da prática pedagógica do professor. E que mesmo tendo inúmeras ferramentas à disposição é preciso que o professor esteja atento para inovar suas metodologias de ensino e inserir novas ferramentas metodológicas. Costa e Valério (2022, p. 5) enfatizam que “o uso de software educacional, aplicativos, games educacionais no processo de ensino-aprendizagem quando é utilizado adequadamente.”. Ademais, os autores ressaltam a importância de os professores serem aptos na prática pedagógica para o uso das TDIC tendo conhecimento das TDIC e os resultados que almejam por meio delas.

Costa e Valério (2022) consideram a realização da formação continuada um ambiente desafiador visto que abrange novas formas de ensinar e aprender. Por esse motivo, eles destacam a importância de ambientes de reflexão sobre as práticas docentes com o uso das TDIC, as novas tendências inseridas no processo de ensino-aprendizagem devem passar por esse momento de reflexão visando verificar suas aplicações e suas limitações.

De acordo com Costa e Valério (2022) por mais que seja a responsabilidade do professor em inserir as TDIC na sala de aula é preciso que a escola faça sua parte no que diz respeito a “tecer uma relação de incentivo aos professores, oportunizando mais formação para o uso dessas novas tecnologias digitais. Acreditamos que a formação realizada nesta pesquisa contemple aos professores mais motivação para novos conhecimentos integrando as TDIC e os ODA.” (Costa; Valério, 2022, p. 9).

Alinhado a isso, os autores reforçam a necessidade de haver formações, cursos, treinamentos, para que tenham conhecimento e prática ao uso das TDIC. Acrescentam ainda que professor com formação continuada para o uso das TDIC tem maiores chances de exercer suas atividades escolares de forma crítica e reflexiva em que se autoavalia e constrói novos caminhos da sua prática docente.

Pessoa (2020), ao analisar os desafios da formação inicial dos docentes para uso das TDIC na educação básica, relata sobre as mudanças nos conhecimentos e nas atitudes dos docentes que estão emergindo por conta do avanço das TDIC. Pessoa (2020, p. 9) destaca que

Diversas instituições de ensino têm se preocupado em disponibilizar diversos equipamentos tecnológicos em suas salas de aula. Projetor, notebook, redes wi-fi e tablets são algumas os aparelhos que dão verniz tecnológico a tais locais. Porém, não é o suficiente para que se explore todo o potencial didático dessas ferramentas, antes faz-se necessário ensinar os docentes a como manipulá-las.

Sendo assim, podemos verificar que não é só disponibilizar os equipamentos tecnológicos aos professores, é importante espaço formativos em que os docentes possam utilizar as TDIC no ensino de Ciências e Biologia. Nessa perspectiva, Pessoa (2020) descreve sobre o Conhecimento Tecnológico e Conhecimento de Conteúdo que versam sobre os conhecimentos que os docentes têm que possuir desenvolver conexões tecnologia-abordagem pedagógica-conteúdo curricular. Esse movimento entre essas vertentes direciona o docente a “explorar o potencial dessas tecnologias e saber de suas limitações frente às necessidades de aprendizado para que seja possível incrementar o processo de ensino aprendizagem” (Pessoa, 2020, p. 10).

De acordo com Pessoa (2020), torna-se importante conhecer qual recurso utilizar na sala de aula, principalmente se forem atrelados às TDIC no processo de ensino-aprendizagem. Entre o saber sobre as TDIC e utilizar como objetivos pedagógicos há uma diferença que devem estar alinhadas. Para resolver essa lacuna o docente poderá tomar como base:

Conhecimento Tecnológico do Conteúdo (TCK), que é a intersecção do Conhecimento do Conteúdo (TCK) com o Conhecimento Tecnológico (TK), uma vez que este proporciona ao docente a compreensão de quais tecnologias são mais adequadas aquele tipo de conteúdo e quais assuntos são pertinentes a serem ensinados por meio de determinadas tecnologias digitais (Pessoa, 2020, p. 10).

A partir deste tópico, elaborado para esta dissertação, percebemos que a formação docente vai além do conhecer as TDIC e que os professores de Biologia devem conceber o Conhecimento Tecnológico do Conteúdo para melhor aproveitar as TDIC o que elas têm a oferecer no processo de ensino-aprendizagem, além de, posteriormente, avaliar a metodologia empregada em sala de aula.

3. CAMINHOS DA PESQUISA

Após chegarmos à pergunta central deste trabalho, muitos caminhos foram pensados e discutidos para esta dissertação. Assim, primeiramente optamos pelo tipo de abordagem da pesquisa que consistiu na abordagem qualitativa, pois a escolha do tipo de abordagem depende diretamente da intenção que pretendemos com esta pesquisa.

A pesquisa qualitativa, de acordo com Yin (2016), está relacionada em estudar os fenômenos das vidas dos sujeitos nas condições em que estão inseridos. Por meio disso, é preciso fazer uma análise das interações sociais, em que o fenômeno investigado seja observado em determinado tempo, local e cultura.

A pesquisa qualitativa é caracterizada por ter a capacidade de representar aquilo que se investiga as visões e perspectivas dos participantes (YIN, 2016). A pesquisa qualitativa busca descrever as ideias que surgem dos fatos ocorridos pelos indivíduos constituídos pela relação cultural, as ocorrências do cotidiano.

A pesquisa qualitativa não apresenta ruptura entre os instrumentos de recolha de evidências e as interpretações apresentadas delas. Para este tipo de pesquisa dá-se a preferência de técnicas de recolha, a entrevista semiestruturada e o questionário aberto. As pesquisas qualitativas de cunho fenomenológico apresentam fortes evidências do envolvimento dos instrumentos de recolha e a interpretação dos resultados (TRIVIÑOS, 1987).

De acordo com Triviños (1987), o aspecto fenomenológico é reconhecido pela sua subjetividade, as quais são baseadas nos crivos intrínseco e extrínseco que promovem uma análise flexível das evidências da investigação. Nesse sentido, verifica-se o fluxo contínuo entre as evidências que foram reunidas e que posteriormente serão interpretadas para os surgimentos de novos pressupostos e novas buscas nas evidências recolhidas.

Sendo assim, o trabalho assume a abordagem qualitativa descrita por Yin (2016), que apresenta cinco características para abordar este estudo: 1. A realidade da vivência dos indivíduos; 2. Descrever os dados como realmente foram mencionados pelos objetos de estudo; 3. Relatar o contexto do investigado; 4. Contribuir de forma conceitual e que auxiliem na explicação das atitudes do indivíduo e 5. Buscar múltiplas fontes de evidência.

3.1 Local da Pesquisa

Junto a escolha da abordagem qualitativa, iniciamos o processo de obter autorização para a realização da pesquisa na Escola Estadual Indígena Professor Luiz Gonzaga de Souza Filho. Embora, o nome da escola escolhida para a presente pesquisa apresente o termo Indígena,

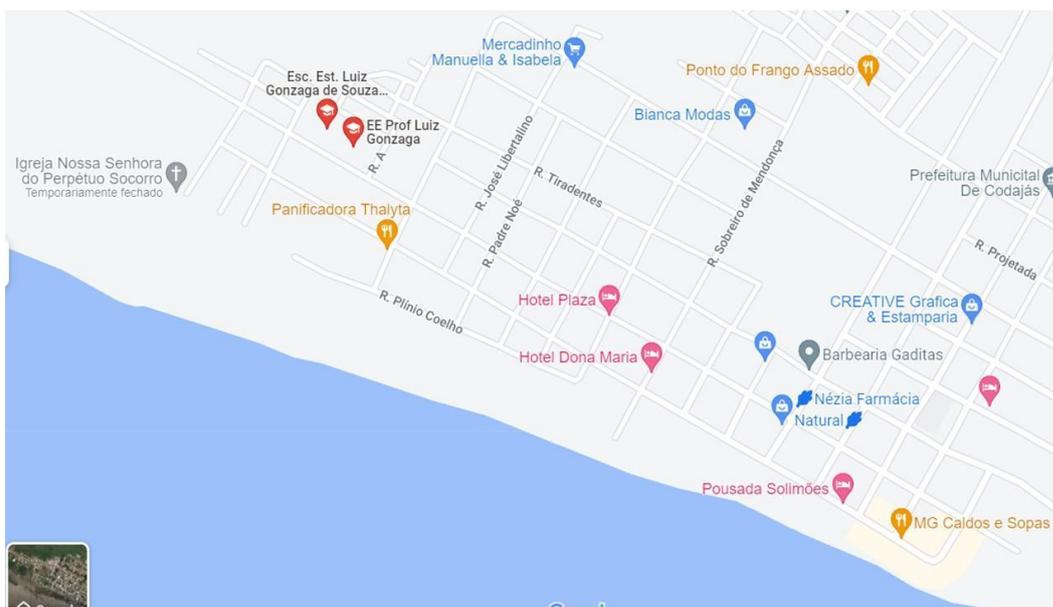
ela não atende os critérios da educação escolar indígena, em termos administrativos. De acordo com CNE (1999, p.10) no parecer 14/99, “identificar-se-á como "Escola Indígena" o estabelecimento de ensino, localizado no interior das terras indígenas, voltado para o atendimento das necessidades escolares expressas pelas comunidades indígenas.”

Com o aceite da Gestora da Unidade Escolar (U.E), realizamos a pesquisa na referida escola situada na Rua João Pessoa, s/n, bairro do Laguninho, na cidade de Codajás – AM (Figura 1). A U.E atualmente atende ao Ensino Fundamental II, Ensino Médio Regular e Ensino Médio por Mediação Tecnológica. Seu funcionamento é nos turnos matutino, vespertino e noturno atendendo a 1024 estudantes, sendo 135 do ensino médio regular. E conta com 12 salas de aula, biblioteca, laboratório de informática, laboratório de ciências, pátio, quadra de esporte, sala dos professores, sala dos técnicos pedagógicos, secretaria e diretoria.

O público que frequenta a U.E é variado, quando nos referimos à condição social. As questões financeiras dos familiares e dos alunos, temos famílias que tem condições econômicas favoráveis e que podem suprir todas as necessidades dos seus filhos, no entanto, a maioria das famílias dos alunos dessa escola estão em condições críticas financeiramente.

A escolha da U.E. atendeu ao primeiro critério de inclusão atribuído para a pesquisa, ou seja, a escolha do local, se alinha com um recorte da realidade da pesquisadora que faz parte do quadro docente da U.E, tratando-se de uma pesquisa relevante para o contexto ao qual está inserida.

Figura 1- Localização Escola Estadual Indígena Professor Luiz Gonzaga de Souza Filho



Fonte: Google Maps.

Posteriormente, escolhemos realizar a pesquisa com 30 estudantes do terceiro ano do Ensino Médio, turno vespertino da referida U.E. Esta escolha dos participantes se deve ao fato deles serem finalistas do Ensino Médio e, também se refere às turmas que a pesquisadora ministra às aulas de Biologia, durante o ensino remoto, híbrido e presencial.

Quanto ao critério de exclusão, consideramos que estudantes que se enquadram na categoria de Pessoas Com Deficiência Intelectual não poderão participar da pesquisa, por possuírem dificuldades acentuadas de leitura, escrita e cognição, tais critérios foram necessários responder aos objetivos da pesquisa.

Vale ressaltar, que a pesquisa transitou pelo Comitê de Ética em Pesquisa, envolvendo seres humanos, pela Universidade Federal do Tocantins - CEP/UFT, possuindo o Certificado de Apresentação e Apreciação Ética (CAAE) de nº 54494521.9.0000.5519. Após apreciação este trabalho foi aprovado conforme o Parecer Nº 5.400.771. Portanto, seguiu os princípios éticos com os estudantes por meio do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) – Apêndice A, que contém todas as etapas da pesquisa. Além deste documento, possuem acesso ao Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE) – Apêndice B, devido a maioria dos estudantes serem menores de idade, precisando de autorização dos pais.

3.2 Pesquisa Documental

A pesquisa documental consiste em analisar os sentidos sobre as TDIC na área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) para o Ensino Médio (EM). O termo sentido aqui escolhido foi embasado em Moraes (2003). Segundo o autor, ao realizar a análise do texto, durante a leitura podemos identificar diferentes sentidos nesse mesmo texto. Ademais o autor acrescenta:

Exercitar uma leitura aprofundada é explorar uma diversidade de significados que podem ser construídos com base em um conjunto de significantes. É ainda explorar significados em diferentes perspectivas, valendo-se de diferentes focos de análise. Essa diversidade de sentidos que podem ser construídos a partir de um conjunto de textos está estreitamente ligada às teorias que os leitores utilizam em suas interpretações textuais. Por mais sentidos que se consiga mostrar, sempre haverá mais sentidos (MORAES, 2003, p.196).

Nessa perspectiva, buscamos encontrar os diferentes sentidos empregado as TDIC na BNCC, a fim de, termos a compreensão deste recurso presente nesse documento. Sendo assim, a análise da BNCC trata-se de uma pesquisa documental que segundo Lüdke e André (1986) é uma técnica ímpar de abordagem de informações qualitativas, seja ela constituindo como parte de outras técnicas ou investigando novos temas. As pesquisadoras expõem que:

Os documentos constituem também uma fonte poderosa de onde podem ser retiradas evidências que fundamentem afirmações e declarações do pesquisador. Representam ainda uma fonte "natural" de informação. Não são apenas uma fonte de informação contextualizada, mas surgem num determinado contexto e fornecem informações sobre esse mesmo contexto (LÜDKE; ANDRÉ, 1986, p. 34).

A análise documental como uma técnica exploratória, sinaliza questões que podem ser exploradas por meio de outros métodos científicos (LÜDKE; ANDRÉ, 1986). Kripka, Scheller e Bonotto (2015) compreendem que a análise documental é a investigação em documentos que não passaram por análise. Além disso, esses pesquisadores destacam que “O desafio a esta técnica de pesquisa é a capacidade que o pesquisador tem de selecionar, tratar e interpretar a informação, visando compreender a interação com sua fonte (KRIPKA; SCHELLER; BONOTTO 2015, p. 243). É nesta perspectiva apresentada como desafio que este estudo se constitui.

Para atingir nosso objetivo, fizemos uma busca no documento oficial da BNCC em dois tópicos específicos: 1) Competências gerais; 2) Competências específicas e habilidades na área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias (CNT) da etapa do Ensino Médio. Nos tópicos específicos pesquisamos a frequência das seguintes terminologias: TDIC, tecnologias digitais, como também, termos que possam se referir às TDIC como “celular, comunicação, tecnologias, software, aplicativos, mídias, digital e internet”.

3.3 Instrumento de coleta: questionário e entrevista

Os instrumentos utilizados foram o questionário e entrevista, no qual, o questionário foi organizado a partir da apresentação de questões abertas e fechadas voltadas ao uso de aplicativos no ensino de ciências, tendo a participação de 30 estudantes. A partir das informações obtidas pelo questionário dos estudantes, alguns fragmentos nos chamaram atenção, assim, escolhemos 15 estudantes que participaram da entrevista semiestruturada (gravação apenas do áudio) para que relatassem suas percepções a respeito da utilização de aplicativos móveis no ensino de ciências. Os nomes dos participantes não são expostos e dessa maneira na análise de dados dos questionários serão tratados como D1, D2, D3 e assim por diante e na entrevista E1, E2, E3 e assim sucessivamente.

Em relação ao horário e local para a realização da coleta de informações, tanto os questionários quanto as entrevistas foram realizados no contraturno dos estudantes, para não comprometer as aulas deles. Os questionários serão realizados na própria sala de aula, enquanto as entrevistas foram realizadas individualmente na biblioteca da Unidade Escolar.

Referente às gravações, estas foram transcritas para posterior análise seguir, apresentamos de forma mais detalhada como cada instrumento foi elaborado.

3.3.1 Questionário

Segundo Marconi e Lakatos (2003, p. 201) o “questionário é um instrumento de coleta de dados, constituído por uma série ordenada de perguntas, que devem ser respondidas por escrito e sem a presença do entrevistador.” Esse instrumento de recolha segue uma sequência de questões das quais pretende-se investigar. Adicionalmente ao questionário, é fundamental que o pesquisador envie uma nota explicativa contendo informações a respeito da pesquisa, a origem, a importância, a necessidade das recolhas das informações, das quais motivem o público-alvo a participarem da pesquisa respondendo e dando a devolutiva do questionário (MARCONI; LAKATOS, 2003).

No questionário (questões abertas e fechadas) aplicado aos estudantes (apêndice C), por meio das questões fechadas do bloco 1, recolhemos informações a respeito da posse e o uso do celular na escola. Além disso, neste mesmo bloco, elaboramos perguntas abertas e fechadas sobre as percepções dos estudantes quanto à utilização do aparelho celular no processo de ensinar e aprender na escola.

Em relação às perguntas do bloco 2, recolhemos informações sobre o uso de aplicativos no ensino de Biologia, o método de uso e mais especificamente, as implicações e contribuições dos Apps na educação científica. Para melhor apreciação do questionário, dividimos este em dois blocos, conforme apresentado no quadro 3.

Quadro 3 - Partes ou Blocos Temáticos e suas respectivas questões – Questões aplicadas aos estudantes do terceiro ano do ensino médio.

Questionário–estudantes	
Partes ou Blocos Temáticos	Questões
Bloco I: Uso de aparelho celular na escola.	1-4
Bloco II: O uso de aplicativos (<i>Apps</i>) no ensino de Biologia.	5-8

Fonte: Adaptado de Barbosa, 2015.

Com o auxílio das evidências obtidas por meio do questionário, mediante as respostas dos estudantes, seguimos para a realização da entrevista. Segundo Triviños (1987) na abordagem qualitativa os questionários fomentam a realização da entrevista semiestruturada, ou seja, a recolha das informações fornecidas pelos questionários e as interpretações delas devem ser concebidas antes da aplicação das entrevistas.

3.3.2 Entrevista

Segundo Yin (2015), por meio delas é possível captar *insights* disponibilizados pelos investigados relacionados a determinados conteúdo ou comportamentos. Lüdke e André (1986) destacam que a utilização da entrevista dá possibilidade aos entrevistados para aprofundarem suas percepções que foram apresentadas por outras técnicas de recolhas, como o questionário. Assim, a entrevista permite que o pesquisador recolha outras informações que contribuirão no aprofundamento na constituição do trabalho.

Ademais, a entrevista tanto individual como em grupo, apresenta um caráter exclusivo, quando necessário corrigir, esclarecer e realizar adaptações as quais favorecem evidências que superam as respostas que seriam elencadas no questionário. Dessa forma, ela recolhe dados com informações que apresentam evidências desejadas (LÜDKE; ANDRÉ, 1986). Essa compreensão a respeito da entrevista, Lüdke e André (1986, p. 34) ressaltam que: “Enquanto outros instrumentos têm seu destino selado quando saem das mãos do pesquisador que os elaborou, a entrevista ganha vida ao se iniciar o diálogo entre o entrevistador e o entrevistado.”

Sabendo do seu potencial de recolha de evidências, a entrevista apresenta variações (estruturada, qualitativa e semiestruturada), quanto a maneira de recolher as informações como também o posicionamento do entrevistador.

De acordo com Marconi e Lakatos (2003) o tipo de entrevista estruturada consiste na utilização de roteiro pré-estabelecido pelo pesquisador, fazendo perguntas aos entrevistados de acordo com o roteiro. As autoras enfatizam que “o pesquisador não é livre para adaptar suas perguntas a determinada situação, de alterar a ordem dos tópicos ou fazer outras perguntas.” (MACORNI; LAKATOS, 2003, p. 197).

Diferentemente da entrevista estruturante, a entrevista qualitativa segundo Yin (2016) é um método que permite o pesquisador questionar o entrevistado sem possuir um questionário (roteiro) em mão. Sendo assim, aproxima-se de uma conversação sociável com os entrevistados.

Já a entrevista semiestruturada se desenvolve guiada por um roteiro básico, sem aplicabilidade rigorosa, a qual permite ao pesquisador (entrevistador) fazer ajustes e adaptações caso julgue necessário (LÜDKE; ANDRÉ, 1986). Essa forma de entrevistar segundo as autoras, é indicada quando se pretende recolher informações geralmente de “professores, diretores, orientadores, alunos e pais” (1986, p. 34). Se justifica por ser um instrumento com maior flexibilidade realizada com base em um roteiro.

Corroborando com as autoras, Barbosa (2015) denota que esse tipo de instrumento permite aos entrevistados argumentar mais sobre a questão investigada. Além disso, favorece o levantamento de novas perguntas no desenvolvimento da pesquisa. Por isso, Barbosa (2015) considera a entrevista semiestruturada uma ferramenta crucial na construção do *corpus* de análise de pesquisa. A entrevista semiestruturada, para Triviños (1987, p. 146), “é um dos principais meios que tem o investigador para realizar a coleta de dados”. O autor (p. 146), acrescenta que a entrevista semiestruturada, “[...] ao mesmo tempo que valoriza a presença do investigador, oferece todas as perspectivas possíveis para que o informante alcance a liberdade e a espontaneidade necessárias, enriquecendo a investigação”.

Triviños (1987) ressalta que o uso da entrevista semiestruturada individual ou em grupo apresenta um potencial específico de *feedback* extremamente dependente do pesquisador, o qual possui conhecimento da teoria e do tema em questão, o que possibilita desenvolver esse *feedback*. Nesse sentido, para o presente estudo optei pela entrevista semiestruturada como uma das técnicas de recolha das evidências para serem analisadas nesta pesquisa.

Sendo assim, as entrevistas foram realizadas com os estudantes presencialmente e de forma individual em maio de 2022 na sala de recurso da Unidade Escolar. Sendo do tipo semiestruturada desenvolvida por meio de um roteiro com 10 questões (Apêndice D), as quais foram registradas no formato MP4, por meio do aplicativo *Gravador de voz* do *Smartphone LG K12 MAX* da própria pesquisadora. Após as gravações foram transcritas para o editor de texto *Word* presente no *Google Drive* e posteriormente analisadas.

Dando continuidade a esta pesquisa, na seção seguinte demonstramos o referencial teórico-metodológico que utilizamos para analisar as evidências coletadas por meio dos questionários e das entrevistas.

3.4 Referencial Teórico-Metodológico: Análise Textual Discursiva

Para a análise dos diálogos dos estudantes e da BNCC, optou-se pela Análise Textual Discursiva (ATD) proposta por Moraes e Galiuzzi (2014). A ATD é uma metodologia de análise de dados e informações de pesquisas qualitativas. Sua finalidade é desenvolver novas compreensões a respeito de determinados fenômenos e discursos, os autores apontam que a ATD “Insere-se entre os extremos da análise de conteúdo tradicional e a análise de discurso, representando um movimento interpretativo de caráter hermenêutico.” (2014, p. 7).

De acordo com Moraes e Galiuzzi (2014), às análises textuais estão ganhando destaque em pesquisas qualitativas, esclarecendo que:

Seja partindo de textos já existentes, seja produzindo o material de análise a partir de entrevistas e observações, **a pesquisa qualitativa pretende aprofundar a compreensão dos fenômenos que investiga a partir de uma análise rigorosa e criteriosa desse tipo de informação.** Não pretende testar hipóteses para comprová-las ou refutá-las ao final da pesquisa; a intenção é a compreensão, reconstruir conhecimentos existentes sobre os temas investigados (MORAES; GALIAZZI, 2014, p. 11, grifo nosso).

A intenção da ATD é clara pela busca da compreensão dos fenômenos e discursos, por meio deles é possível tecer os conhecimentos já existentes sobre o que se investiga. As possibilidades de recolha de dados e informações para este tipo de análise são diversas tanto de textos já existentes quanto os que serão construídos para análise. Ao se referirem a “análise rigorosa e criteriosa” pode ser interpretada como uma análise profunda. A ATD requer que o pesquisador vá fundo nos dados, uma vez que a partir das evidências coletadas emergem novos dados. Dessa forma, a ATD é uma metodologia que requer cuidado e dedicação do pesquisador mantendo esse caráter ao longo de todas as etapas da análise.

Nesse sentido, utilizar a ATD para análise de texto é necessário ter-se o *corpus* de análise. Como vimos, o *corpus* da análise pode ser de textos prontos ou constituído. Neste estudo, escolhemos os discursos dos estudantes obtidos por meio da entrevista semiestruturada. Com as entrevistas já realizadas é necessário transcrevê-las, esse movimento constituirá em uma produção escrita - o texto, ou seja, o *corpus* da análise textual. Para Moraes e Galiuzzi (2014) o *corpus* são observados como escritas que apresentam falas sobre variados fenômenos sendo possível serem lidos, descritos e interpretados, ademais vêm carregados de sentidos que se podem ser extraídos por meio do *corpus* da análise textual.

Segundo Moraes e Galiazzi (2014, p. 16) o *corpus* analisado é formado por um agrupamento de significantes, em que “O pesquisador atribui a eles significados a partir de seus conhecimentos, intenções e teorias. A emergência e comunicação desses novos sentidos e significados são os objetivos da análise.”

O *corpus* da análise não traz consigo significado somente a ser reconhecido. Cada produção textual possui seus significantes e ao serem analisados é possível construir significados referentes ao que o pesquisador investiga. A busca pelos significados exige que o pesquisador crie significados por meio de suas teorias e percepções. Além disso, exige que o investigador assumira uma postura de autor sobre as interpretações que realiza por meio dos textos analisados. Nesse movimento espontâneo do exercício hermenêutico de interpretação é necessário o olhar sobre a fala dos entrevistados (MORAES; GALIAZZI, 2014).

De acordo com Moraes (2020), a ATD é formada por meio desse movimento hermenêutico, que promove compreensões que emergem dos discursos dos sujeitos após a construção dos textos. O autor aponta que “Nos espaços de linguagem em que se manifestam os sujeitos, o pesquisador procura produzir novos sentidos e compreensões dos fenômenos que investiga, sempre com a marca de sua autoria.” (MORAES, 2020, p. 598). O surgimento de novos sentidos e compreensões a determinado fenômeno é uma característica marcante da ATD, adicionalmente a isto ver-se a presença do investigador na sua interpretação.

Moraes (2020, p. 598-599) direciona que:

A ATD manifesta-se assumindo pressupostos da Hermenêutica, valorizando preferencialmente teorizações emergentes da análise e reconstruções de pré-compreensões do pesquisador e dos sujeitos de sua pesquisa. Na circularidade da produção dos resultados, sempre submetidos à discussão aberta e ao crivo da crítica para sua validação e aceitação coletiva, concretiza-se a tessitura hermenêutica das compreensões sobre os fenômenos investigados.

Nota-se no escrito do professor Roque Moraes (2020) que a ATD necessita do exercício da hermenêutica para ser construída e validada a fim de apresentar os sentidos emergentes e compreensões sobre aquilo que se investiga. Como descrito anteriormente, para a analisar as evidências obtidas nas entrevistas, optei pela ATD como metodologia de análise de dados. Sendo assim, após transcrever os áudios das entrevistas, comecei a realizar a leitura e analisar o *corpus* obtido. Com o *corpus* de análise definido, a ATD passa por três etapas cruciais que compõem um ciclo: a unitarização, a categorização e a construção do metatexto.

A primeira etapa da ATD é a desconstrução dos textos e a sua unitarização. A etapa de desconstrução dos textos tem como objetivo encontrar os sentidos dos textos em diversos limites de seus detalhes, mesmo que esses sejam inatingíveis em alcançar seus detalhes

absolutos (MORAES; GALIAZZI, 2014). De acordo com Moraes e Galiuzzi (2014, p. 11) essa etapa “implica examinar os textos em seus detalhes, fragmentando-os no sentido de atingir unidades constituintes, enunciados referentes aos fenômenos estudados.”

A partir da desconstrução do *corpus* de análise emergem as unidades de análise. Nesse momento, Moraes e Galiuzzi (2014) denominam também de unidades de significado ou unidades de sentido. Nessa etapa realizamos a codificação alfanumérica nas unidades de sentido, a fim de relacionar com cada *corpus* e caso haja necessidade de voltar ao texto que originou este significado. Esse processo de constituição das unidades de sentidos segue em um desdobramento paulatino de entender e filtrar as unidades de base. O pesquisador na construção das unidades de sentido precisa se posicionar criticamente em suas escolhas tendo em mente sua investigação (MORAES; GALIAZZI, 2014).

Moraes e Galiuzzi (2014) alertam que durante a emersão das unidades de sentidos, é comum que algumas unidades apresentem descontextualizadas das ideias expressas pelos participantes. Dessa forma, é necessário “reescrever as unidades de modo que expressem com clareza os sentidos construídos a partir do contexto de sua produção.” (MORAES; GALIAZZI, 2014, p. 20). Esse movimento de reescrever foi necessário para permanecer o sentido expresso pelos investigados. Visto que posteriormente as unidades estarão isoladas dentro das categorias, assim é preciso que estejam claras e fidedignas as falas dos investigados (MORAES; GALIAZZI, 2014).

Essa etapa de unitarização faz com que haja desordem no *corpus* de análise. A partir da desordem desses textos é possível estabelecer novas relações entre as unidades, as quais proporcionam produzir uma nova ordem. A nova ordem representa as novas compreensões sobre o que se investiga (MORAES; GALIAZZI, 2014).

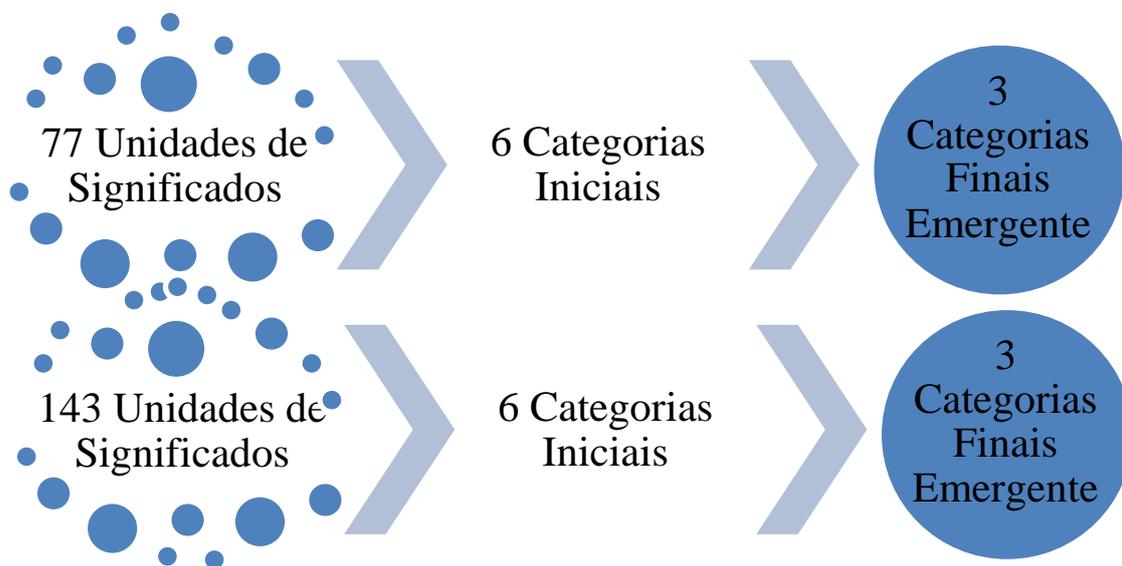
Na primeira etapa ocorre a desconstrução dos textos em pequenos fragmentos que são chamados de unidades de significados ou unidades de sentido. Nessa etapa ocorre também a codificação alfanumérica das unidades estabelecidas. Essa codificação cria uma relação das unidades de sentido com o *corpus*, caso seja preciso retornar ao texto original (MORAES; GALIAZZI, 2014). Exemplo: **D112** “*PlantNet - Identificar os nomes das plantas, sua família e espécie. Órgãos Internos em 3D.*” Este código D1 representa discente 1, e o número seguinte (12) indica a ordem das unidades de sentido encontrado pelos autores. A cada unidade também é empregado um título, que descreve a ideia principal e seu respectivo código. Isso facilita encontrar dentro do texto (SILVA; MARCELINO, 2022a).

Após a etapa de unitarização da ATD, segue-se para a etapa de categorização. Na categorização, as unidades de sentido encontradas no *corpus* devem ser agrupadas de acordo com os sentidos que se aproximam. Em relação a essa etapa Moraes e Galiazzi (2014, p. 22) estabelecem que:

A categorização é um processo de comparação constante entre as unidades definidas no momento inicial da análise, levando a agrupamentos de elementos semelhantes. Conjuntos de elementos de significação próximos constituem as categorias.

Na etapa de categorização, além de agrupar os elementos semelhantes realizou-se o momento de definição e nomeação das categorias. A categorização seguiu-se em um processo recursivo ao *corpus* de análise com precisão e rigor conforme foi sendo constituída por meio da ATD. Na etapa de categorização é possível estabelecer níveis de categorias. As categorias podem ser denominadas iniciais, intermediárias e finais. As categorias em sua totalidade apresentam os elementos que constituirão o metatexto (MORAES; GALIAZZI, 2014). O quantitativo que emergiram da primeira e segunda etapa da ATD, podemos verificar na Figura 2.

Figura 2- Quantitativos da primeira e segunda etapa da ATD para o *corpus* do questionário e entrevista.



Fonte: Elaboração própria (2022).

As maneiras de construir as categorias podem ser pelo método dedutivo, indutivo ou intuitivo, até mesmo sua associação em uma mesma análise. Essa escolha cabe ao pesquisador verificar e determinar sua pesquisa. Para o presente estudo optou-se pelo método indutivo que segundo Moraes e Galiazzi (2014) consiste na produção das unidades de sentidos construídas a

partir dos primeiros olhares reflexivos do *corpus* de análise. Esse processo é o que os autores estabelecem como categorias emergentes sendo está associada aos métodos indutivos e intuitivos.

Os elementos categorizados proporcionaram a realização das descrições e interpretações. Desse modo, a análise prossegue com o surgimento de novas compreensões, construindo-se como o metatexto (terceira etapa da ATD). O metatexto é a última etapa do ciclo da análise. A produção do metatexto não expressa apenas as conclusões da pesquisa. No metatexto encontram-se as interpretações do pesquisador sobre o que se mostrou nas falas dos investigados. O metatexto é uma produção escrita sendo o resultado da ATD. O metatexto é estruturado em três componentes: a descrição, interpretação e argumentação integradora (MORAES; GALIAZZI, 2014).

As descrições que foram produzidas para o metatexto é entendido por Moraes e Galiazzi (2014, p. 35) “como esforço de exposição de sentidos e significados em sua aproximação mais direta com os textos analisados.” Esse movimento de descrição de acordo com os autores direciona ao exercício interpretativo formado na medida que o pesquisador se envolve na leitura gradativamente.

O outro elemento constituinte do metatexto, a interpretação, para Moraes e Galiazzi (2014, p. 36) “é o exercício de construir de expressar uma compreensão mais aprofundada, indo além da expressão de construções obtidas a partir dos textos e de um exercício meramente descritivo”. Adicionalmente a descrição e a interpretação tem-se o último elemento da produção do metatexto, a argumentação integradora. A argumentação integradora proporciona produzir um texto firme e coeso, podendo apresentar um entendimento novo sobre o que se investiga.

Neste trabalho apresentamos, além das etapas de unitarização e categorização da ATD, os metatextos articulados com algumas referências teóricas que envolvem o tema investigado, assim expomos as compreensões que emergiram do fenômeno investigado.

4. O USO DAS TDIC NO ENSINO DE BIOLOGIA PARA QUEM? COM A PALAVRA OS ESTUDANTES DO ENSINO MÉDIO DE UMA ESCOLA PÚBLICA DO INTERIOR DO AMAZONAS

Os resultados desta dissertação, estão estruturados em quatro momentos. Inicialmente, investigamos os sentidos das TDIC no campo das Ciências da Natureza e suas Tecnologias no Ensino Médio de acordo com a BNCC. Em seguida, analisamos as possibilidades pedagógicas e os entraves do uso das TDIC no ensino de Biologia na perspectiva dos estudantes. Por fim, apresentamos alguns *Apps* que poder utilizados para o ensino de Ciências da Natureza e o uso do celular na sala de aula.

4.1 As TDIC na Área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias da Base Nacional Comum Curricular

A BNCC é um documento embasado inicialmente pela Constituição Federal de 1988. A Constituição define que a educação é um direito assegurado pelo Estado, família e sociedade. Em que todos podem usufruir deste direito fundamental. Para atender essa demanda, o Artigo 210 prevê a necessidade de definir conteúdos básicos para o ensino fundamental a fim de obter estudo básica comum (BRASIL, 1988).

A partir da Constituição, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) em seu inciso IV do Artigo 9 apresenta que a União deve instituir competências e diretrizes da Educação Infantil ao Ensino Médio por meio colaborativo dos Estados, Distrito Federal e os municípios. Com o objetivo de nortear os currículos e os conteúdos básicos, para dar sustentação a formação básica comum (BRASIL, 1988). Além disso, a LDB, no Artigo 26 apresenta que:

os currículos da Educação Infantil, do Ensino Fundamental e do Ensino Médio devem ter **base nacional comum**, a ser complementada, em cada sistema de ensino e em cada estabelecimento escolar, por uma parte diversificada, exigida pelas características regionais e locais da sociedade, da cultura, da economia e dos educandos (BRASIL, p. X 1996, grifo nosso).

Essas orientações impulsionaram a articulação de um currículo contextualizado a níveis local, social, escolar e individual dos estudantes. Essa concepção foi o Norte para a criação das diretrizes dos currículos formulados pelo Conselho Nacional de Educação (CNE) que foi revisado nos anos 2000 (BRASIL, 2018). Após dez anos, o CNE publicou novas Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN) expandindo e direcionando o conceito de contextualização para

a inclusão, valorização das diferenças, o respeito a diversidade cultural bem como as manifestações de cada localidade (BRASIL, 2010).

A CNE no ano 2014 ressalta a importância de estabelecer e implementar diretrizes para a educação básica e a base nacional comum dos currículos (BRASIL, 2014). Todos esses marcos históricos, juntamente com o Plano Nacional de Educação (PNE) entram em acordo ao afirmarem a importância da criação de uma base nacional comum curricular, com o objetivo de promover uma Educação Básica de qualidade (BRASIL, 2018).

Com alteração da LDB em 2017 por meio da Lei nº 13.415/2017 a educação passou a apresentar duas novas nomenclaturas para tratar sobre as finalidades da educação. A primeira é relatada no Artigo 35-A em que a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) estabelecerá “direitos e objetivos de aprendizagem” do ensino médio respeitando as áreas do conhecimento orientados pelo CNE. A segunda presente no Artigo 36 § 1º apresentam que as “competências e habilidades” serão estabelecidas seguindo as diretrizes de cada sistema de ensino (BRASIL, 2017).

Nesse sentido, utilizando as legislações anteriores como justificativas instala-se a BNCC. Um documento atual, na qual teve sua versão final homologada em 2018, com a inclusão da etapa do Ensino Médio (BRASIL, 2018), com caráter normativo e a finalidade de definir “o conjunto orgânico e progressivo de aprendizagens consideradas essenciais que todos os alunos devem desenvolver ao longo das etapas e modalidades da Educação Básica” (BRASIL, 2018, p. 07).

Na Educação Básica, a BNCC norteia aprendizagens essenciais que visam garantir aos estudantes a realização de dez competências gerais as quais reúnem todo contexto pedagógico da escola, os direitos de aprender e o processo de desenvolvimento escolar (BRASIL, 2018), apresentado no quadro de Competências Gerais para a Educação Básica presente nesse documento.

De acordo com a BNCC, a competência define-se como “a mobilização de conhecimentos (conceitos e procedimentos), habilidades (práticas, cognitivas e socioemocionais), atitudes e valores para resolver demandas complexas da vida cotidiana” (BRASIL, 2018, p. 8). A BNCC contempla para além da vida escolar básica, apresenta atitudes e valores que promovam nos estudantes o exercício da cidadania assim como no ambiente de trabalho. As competências estão relacionadas ao saber que os estudantes devem conhecer e o saber fazer que se refere às habilidades.

Portanto, é de responsabilidade das instituições de ensino, inclusive das escolas com sua autonomia o desenvolvimento desse documento curricular, bem como as propostas pedagógicas que articulam temas atuais que envolvem a humanidade em todas as esferas local, regional e global, sendo preferencial por meio da transversalidade e integrado (BRASIL, 2018).

Para a análise da BNCC utilizamos a Análise Textual Discursiva (ATD). A ATD busca a compreensão de determinado fenômeno por meio de uma análise minuciosa do documento/texto investigado. Os resultados emergiram por meio da primeira etapa da Análise Textual Discursiva, a unitarização, as quais contém as unidades de sentido presentes no texto original. A etapa de unitarização, de acordo com Moraes e Galiazzi (2014, p. 71) “constitui um exercício de leitura intensa e rigorosa, capaz de fazer emergir múltiplos significados a partir de uma reunião de textos, um exercício de desordenação na procura de uma nova ordem”. Nessa etapa de nossa análise, foram elencadas 10 unidades de sentido, como podemos ver na Tabela 1. As unidades de sentido desordenando o *corpus* de análise a fim de apresentar uma nova ordem que expresse os sentidos das TDIC.

Tabela 1- Quantidade de Unidades de Sentidos nas Competências Gerais e nas Competências Específicas e Habilidades da Área de Ciências da Natureza do EM.

Unidades de Sentidos	Competências Gerais	Competências Específicas e Habilidades da CNT (547-560)
TDIC	0	5
Tecnologias Digitais	1	6
Celular	0	1
Comunicação	1	7
Tecnologias	1	11
Software	0	5
Aplicativos	0	10
Mídias	0	6
Digital	2	0
Internet	0	1

Fonte: Elaboração própria (2022).

A partir da unitarização, emergiram três categorias:

Categoria um: *Usos dos aparatos tecnológicos* (Celular; Software; Aplicativos, Tecnologias Digitais.).

Categoria dois: *Perspectiva Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA)* (TDIC; Tecnologias).

Categoria três: *Instrumento de Protagonismo e Divulgação* (Mídias; Digital; Internet; Comunicação).

Com as duas etapas da ATD, a unitarização (unidades de sentidos) e a categorização, chegamos ao momento da construção do metatexto que corresponde à terceira etapa da análise. Na etapa de construção do metatexto, buscamos descrever as interpretações dos sentidos e significados das unidades de sentido e das categorias emergidas por meio desta análise.

A construção do metatexto foi desenvolvida a partir das descrições das categorias emergidas dos trechos das Competências Gerais da BNCC e das Competências Específicas e as Habilidades da Área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias.

Nesse momento da construção do metatexto, segundo Moraes e Galiazzi (2014, p. 95) explicam que “nesse exercício de produção de novos significados é importante levar em conta os contextos históricos e as situações concretas em que os dados analisados foram produzidos”. Ademais, os autores ressaltam que a construção do metatexto envolve a “descrição”, “interpretação” e “argumentação integradora”.

Com isso, por meio das etapas anteriores, desenvolveu-se a construção de um metatexto descritivo-interpretativo, expresso a seguir:

Categoria um: *Usos dos aparatos tecnológicos*, nessa categoria a BNCC destaca as TDIC como mecanismo tecnológico a ser compreendida, utilizada e produzida. Como podemos verificar no fragmento a seguir.

Compreender, utilizar e criar **tecnologias digitais** de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva (BRASIL, 2018, p. 9, grifo nosso).

Dessa forma, as TDIC são explicitamente indicadas como meio que devem ser compreendidas, utilizadas e até mesmo formuladas. Além disso, ressalta-se a maneira das quais devem ser desenvolvidas: com pensamento crítico-reflexivo; que traga significância; além do uso ético destas ferramentas digitais. Ademais, de acordo com esse fragmento, as TDIC podem proporcionar aos educandos um link de divulgação entre sua produção escolar e as inúmeras formas de disseminar as informações.

Nessa categoria, podemos observar a habilidade EM13CNT308. Essa habilidade mostra as TDIC como instrumento a serem compreendidos e avaliados por meio das investigações e avaliações das tecnologias eletrônicas, assim como seus impactos nas esferas sociais, culturais e ambientais (BRASIL, 2018). Adicionalmente a isto, a BNCC afirma a importância do desenvolvimento das TDIC e suas aplicabilidades:

[...] importante ressaltar que as diferentes habilidades relacionadas a esta competência podem ser desenvolvidas com o uso de dispositivos e **aplicativos digitais**, que facilitem e potencializem tanto análises e estimativas como a elaboração de representações, simulações e protótipos (BRASIL, 2018, p. 554, grifo nosso).

Nesse sentido, as TDIC nessa categoria são sinalizadas pela BNCC como mecanismo que facilita e potencializa as avaliações de tecnologias. Segue também com o incentivo para o desenvolvimento de itens que simulem, representem e até mesmo protótipos.

Categoria dois: *Perspectiva Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente*. A seguir apresentamos as TDIC na perspectiva CTSA encontrada por meio dessa análise. Nessa categoria é apresentada o que se espera dos estudantes nessa abordagem da BNCC. Segundo a BNCC (2018), espera-se que por meio das competências e habilidades para o Ensino Médio os estudantes possam exercer reflexões no que tange a produção de conhecimento científico e tecnológico. Os estudantes deste nível de ensino podem desenvolver soluções para melhorar a Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente. Além disso, a BNCC espera também

[...] que os estudantes possam avaliar o impacto de **tecnologias contemporâneas** (como as de informação e comunicação, geoprocessamento, geolocalização, processamento de dados, impressão, entre outras) em seu cotidiano, em setores produtivos, na economia, nas dinâmicas sociais e no uso, reuso e reciclagem de recursos naturais. (BRASIL, 2018, p. 550, grifo nosso).

Nesse trecho da BNCC observa-se também a importância de os estudantes refletirem sobre os impactos das tecnologias contemporâneas. Dentro dessas tecnologias encontram-se as TDIC e seus impactos no cotidiano e na sociedade.

Nas habilidades da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias encontramos o uso das TDIC na perspectiva CTSA, como podemos verificar a seguir:

(EM13CNT106) Avaliar, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais, **tecnologias** e possíveis soluções para as demandas que envolvem a geração, o transporte, a distribuição e o consumo de energia elétrica, considerando a disponibilidade de recursos, a eficiência energética, a relação custo/benefício, as características geográficas e ambientais, a produção de resíduos e os impactos socioambientais e culturais (BRASIL, 2018, p. 555). (EM13CNT308) Investigar e analisar o funcionamento de equipamentos elétricos e/ou eletrônicos e sistemas de automação para compreender as **tecnologias contemporâneas** e avaliar seus impactos sociais, culturais e ambientais (BRASIL, 2018, p. 560, grifo nosso).

Nos trechos das habilidades citadas, observamos as TDIC como instrumentos para solucionar problemas sociais e ambientais. Nessa categoria a utilização das TDIC aponta a diversidade de aplicabilidade que elas podem ser empregadas no currículo dos estudantes. Nesse sentido, consideramos relevante incentivar os estudantes a refletirem por meio das TDIC os problemas contemporâneos.

Na perspectiva CTSA, é possível problematizar a ideia de modelo linear de progresso. Segundo Auler e Delizoicov (2006), esse modelo consiste no desenvolvimento científico, que gera desenvolvimento tecnológico, produzindo o desenvolvimento econômico que determina, por sua vez, o desenvolvimento social (bem-estar social).

Segundo Ricardo (2007), a sociedade em geral gradativamente apresenta-se mais dependente dos avanços científicos e tecnológicos as quais são direcionadas para diferentes fins. No campo educacional, na perspectiva da CTSA, deve-se “considerar as tecnologias como referências dos saberes escolares não apenas como o estudo das máquinas ou equipamentos, mas para compreender o mundo artificial e sua relação com o mundo natural” (RICARDO, 2007, p. 10). Esse olhar das TDIC na perspectiva CTSA é visto como um potencializador para desenvolver nos estudantes a responsabilidade de analisar os impactos tecnológicos.

Categoria três: *Instrumento de Protagonismo e Divulgação*. Nessa categoria a BNCC apresenta as TDIC como instrumento de aprendizagem e divulgação científica. Veremos nos trechos que a BNCC tende para a Alfabetização Científica:

Essa perspectiva está presente nas competências específicas e habilidades da área por meio do incentivo à leitura e análise de materiais de divulgação científica, à **comunicação de resultados de pesquisas**, à participação e promoção de debates, entre outros. Pretende-se, também, que os estudantes aprendam a estruturar discursos argumentativos que lhes permitam avaliar e comunicar conhecimentos produzidos, para diversos públicos, em contextos variados, **utilizando diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC)** (BRASIL, 2018, p. 552, grifo nosso).

A BNCC busca por meio das competências específicas e habilidade proporcionar e incentivar os estudantes a lerem e interpretarem artigos científicos. A BNCC incentiva também a produzirem pesquisas assim como divulgar a mesma. Esse exercício é compreendido como Alfabetização Científica. Segundo Chassot (2000, p. 19) a Alfabetização Científica deve ser considerada como “o conjunto de conhecimentos que facilitariam aos homens e mulheres fazer uma leitura do mundo onde vivem.” Com esse entendimento, torna-se viável que os estudantes possam produzir argumentos a partir dos seus trabalhos, assim como a divulgação direcionada para públicos diversos. Vale ressaltar que as TDIC nesse contexto estão intimamente

relacionadas com o desenvolvimento da pesquisa pelos estudantes a publicação/divulgação dos trabalhos produzidos.

Nessa categoria, percebemos que os estudantes terão mais contato com a Alfabetização Científica visto que são apresentados os processos de produção de conhecimento até sua publicação.

Por meio do desenvolvimento dessa competência específica, de modo articulado às competências anteriores, espera-se que os estudantes possam se apropriar de procedimentos e práticas das Ciências da Natureza como o aguçamento da curiosidade sobre o mundo, a construção e avaliação de hipóteses, a investigação de situações-problema, a experimentação com coleta e análise de dados mais aprimorados, como também se tornar mais autônomos no uso da linguagem científica e na **comunicação desse conhecimento**. Para tanto, é fundamental que possam experienciar diálogos com diversos públicos, em contextos variados, **utilizando diferentes mídias, dispositivos e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC)** [...] (BRASIL, 2018, p. 558).

Nesse sentido, os estudantes poderão utilizar as TDIC para se apropriarem dos conhecimentos como também exercer seu papel na sociedade sendo protagonista de seus conhecimentos como também apresentado seus conhecimentos a diferentes públicos em diferentes contextos através das TDIC. Segundo a BNCC (2018, p. 552, grifo nosso) o esforço de haver a produção de conhecimento científico, a comunicação e a divulgação com o uso das TDIC são fundamentais para o proporcionar os estudantes “[...] entender, avaliar, **comunicar e divulgar o conhecimento científico**, além de lhes permitir uma maior autonomia em discussões, analisando, argumentando e posicionando-se criticamente em relação a temas de ciência e tecnologia.”

Os resultados desta pesquisa demonstram as TDIC como um fator ímpar na construção do conhecimento, assim, consideramos relevante pensar em possibilidades didático-pedagógicas. Reconhecendo as questões de desigualdade social e acesso as mídias digitais, a que entendemos as TDIC como ferramentas digitais que proporcionam o desenvolvimento de inúmeras atividades que podem ser realizadas em qualquer área do conhecimento, logo podem ser utilizadas na área de Ciências da Natureza a qual focamos para o presente estudo, sendo assim o uso das TDIC podem dinamizar os conteúdos programáticos para a aula.

A perspectiva tecnicista e os encaminhamentos que a BNCC nos traz sobre a compreensão de tecnologia merecem um olhar mais crítico. A BNCC é fortemente marcada pela maneira de imposição de direcionamentos para uma educação da qual não é possível ser aplicada em todas as escolas. Essa visão crítica também foi verificada por Lima et al, (2018), em que citam que a BNCC não define o conceito de cidadania, entretanto, ele é muito

importante para o enfoque CTS. O olhar para a sociedade atual não se apresenta na BNCC no que diz respeito a desigualdade social presente em nossa sociedade.

Conforme Cassiani (2020), por mais que a educação CTS tenha desempenhado um importante papel na educação crítica, é preciso avançar. De modo que, as abordagens CTS, possam contribuir para uma formação cidadã decolonial.

Assim, questionamos: Como pensar a Educação CTS considerando essa desigualdade? Diante dessa pergunta, buscamos articular o pensamento decolonial e o chamado Pensamento Latino-americano em CTS (PLACTS) para defender e planejar lutas, ações e uma concepção de educação científico-tecnológica sintonizadas com as especificidades históricas, políticas, científicas e culturais do contexto amazônico.

O PLACTS defende a concepção de uma agenda de pesquisa, de uma política científico tecnológica, a partir de demandas da realidade latino-americano (AULER; DELIZOICOV, 2015). Auler e Delizoicov (2015), indicam que novos atores sociais entram em cena, verbalizando, colocando suas demandas em pauta, sustentando a concepção de currículo a partir de manifestações locais.

4.2 O uso de Aplicativos Móveis no Ensino de Ciências na perspectiva dos estudantes: possibilidades e limitações

A coleta das percepções dos estudantes sobre os aplicativos móveis foi realizada por meio dos questionários e entrevistas. Os relatos dos estudantes foram submetidos a análise a partir do processo da ATD onde foram fragmentados pelos sentidos encontrados e codificados por letras e números. Para melhor compreensão as letras representam de qual fonte de evidência foi obtido. A letra D para as respostas do questionário e a letra E para as respostas da entrevista. O primeiro número se refere ao estudante, já o par de números representa a ordem das unidades de sentidos encontrados.

Após essa etapa, chegamos à categorização em que os sentidos são agrupados por categorias. A partir dessas categorias, em sua totalidade, apresentamos os elementos que constituíram o metatexto (MORAES; GALIAZZI, 2014). De acordo com Silva e Marcelino (2022a, p. 123) “Ao juntarmos todos os sentidos encontrados, chegamos a um texto final, por meio do qual comunicamos nossa análise. Este texto construído com base no *corpus*, e em outros oriundos de interlocutores teóricos, é o chamado metatexto.”

Os metatextos emergem do processo recursivo das unidades empíricas produzidas a partir do *corpus*. Como resultado desse processo de análise, encontramos as seguintes categorias iniciais e categorias finais emergentes. Como podemos ver no Quadro 4.

Quadro 4 - Categorias iniciais e categoria emergente do *corpus* em análise.

Categorias Iniciais	Categorias Finais Emergentes
Acesso a TDIC	O uso dos celulares e aplicativos pelos estudantes.
As TDIC na escola	
Aplicativos como distração	
Contribuições das TDIC: Aplicativos para a aprendizagem	Contribuições das TDIC no processo de ensino-aprendizagem.
O uso das TDIC no Ensino de Biologia	
Aspectos negativos ao uso das TDIC	Aspectos negativos do uso das TDIC no processo de ensino-aprendizagem.

Fonte: Elaboração própria (2022).

O metatexto é estruturado em três componentes: a descrição, interpretação e argumentação integradora (MORAES; GALIAZZI, 2014). As descrições que foram produzidas para o metatexto é entendido por Moraes e Galiazzi (2014, p. 35) “como esforço de exposição de sentidos e significados em sua aproximação mais direta com os textos analisados.” Esse movimento de descrição de acordo com os autores direciona ao exercício interpretativo formado na medida que o pesquisador se envolve na leitura gradativamente.

O outro elemento constituinte do metatexto, a interpretação, para Moraes e Galiazzi (2014, p. 36) “é o exercício de construir de expressar uma compreensão mais aprofundada, indo além da expressão de construções obtidas a partir dos textos e de um exercício meramente descritivo.” Adicionalmente a descrição e a interpretação têm-se o último elemento da produção do metatexto, a argumentação integradora. A argumentação integradora proporciona produzir um texto firme e coeso, podendo apresentar um entendimento novo sobre o que se investiga.

Nesse momento, deve-se reorganizar, reescrever e interligar as unidades presentes das categorias de maneira que apresente o sentido que se mostrou da fala dos estudantes que

justificam a produção dos metatextos (SILVA; MARCELINO, 2022b). Nesse sentido, foram produzidos três metatextos descritivos-interpretativos a partir das categorias finais emergentes, expressos a seguir:

Metatexto 1: *O uso dos celulares e aplicativos pelos estudantes.*

O que se mostrou do uso das TDIC na fala dos estudantes foi o uso de celulares ocorre de forma parcial no ambiente escolar. Houve também aqueles que não possuíam aparelho celular. Como podemos verificar a seguir: “*Tenho celular.*” (D101, D201, D301, D601); “*Não tenho celular.*” (D401, D501); “*De vez em quando, uso em horário de aula.*” (D102).

Os estudantes também mostraram que utilizam aplicativos com diferentes finalidades, vale ressaltar que foram poucos que direcionaram para fins educacionais na sua maioria como meio de comunicação: “*Meio de Informação e Comunicação (Instagram), Assistir Filmes e séries (Netflix, MediaFlix Plus/ CineVision)*” (D109); “*Youtube use para assistir vídeos.*” (D506); “*Para me comunicar com as pessoas próximas e ver notícias do grupo - WhatsApp. Para saber notícias, postar Stores e ter muitos seguidores-Instagram. Uso mais para ver notícias, curtir fotos de pessoas próximas e outros.*” (D207) (grifo nosso).

Em relação a possuir o uso de aparelho celular, Corrêa, Carvalho e Barbosa (2022) expõem que é preciso reconhecer a desigualdade social que há na escola e as dificuldades ao acesso às tecnologias digitais. Assim, vemos que é preciso buscar meios em que elas sejam inseridas sem comprometer a avaliação dos que não os possuem.

Em contrapartida, os estudantes que possuem celular, apresentam tendência em utilizar os aplicativos como veículo de comunicação e informação para entretenimento. Observa-se a necessidade de buscarmos inserir as TDIC para o processo de ensino-aprendizagem visto que nenhum dos investigados apresentou/falou de aplicativos voltados para os componentes curriculares que cursam.

De acordo com Ramos (2015) no ambiente educacional é necessário modificar, evoluir e projetar com o que temos disponíveis nos dias de hoje. E para que isso venha ser desenvolvido na educação “precisamos abandonar atitudes autoritárias e conservadoras e aceitar as formas de comunicação que os jovens utilizam, transformando esses meios em instrumentos de aprendizagem.” (2015, p. 9).

Para Pestana, Dias-Trindade e Moreira (2020) é preciso reconhecer que as tecnologias digitais podem ser incorporadas no processo de ensino-aprendizagem dos estudantes, quando orientadas pelo corpo educacional da escola. Assim, não devemos deixar de observar as TDIC

como ferramenta pedagógica que apresentam diversos benefícios. Corrêa, Carvalho e Barbosa (2022) em seu artigo, destacam possibilidades pedagógicas com uso das TDIC para o ensino de Ciências da Natureza. Segundo os autores é importante inserir as TDIC nessa área do conhecimento, sugerindo assim alguns *apps* que os professores podem utilizar com seus alunos nos componentes de Biologia, Química e Física. Portanto, aos poucos professores e estudantes irão se apropriar dos benefícios que essas tecnologias oferecem.

Metatexto 2: Contribuições das TDIC no processo de ensino-aprendizagem.

Ao tratar da relação do aparelho celular, se ele apresenta ou não a importância para a aprendizagem, verificou-se que os estudantes o utilizam como objeto de pesquisa. Sentidos que foram extraídos pelos fragmentos: *“Porque desde sempre as crianças e jovens, sempre estão utilizando o celular para basicamente quase tudo. Uma delas é **pesquisar as suas dúvidas,**”* (D105); *“Porque, quando tem algum **trabalho de pesquisa** o professor manda nós usarmos o celular,”* (D305); *“Dá de **fazer pesquisas** para entender mais saber os assuntos e assistir aulas pela internet.”* (D504).

Outro sentido empregado ao tratar do uso de aplicativos para o Ensino de Biologia, foi um meio de aprender mais do conteúdo de Botânica e Fisiologia Humana. O que se mostrou a partir das seguintes falas: *“Plantnet-identificar as plantas.”* (D310); *“PlantNet- Identificar os nomes das plantas, sua família e espécie. Órgãos Internos em 3D.”* (D112); *“Ajuda a compreender melhor o conteúdo, mostrando detalhar que não seria possível sem ele, ajudando na aprendizagem.”* (D115); *“Nós aprendemos mais sobre plantas pra que ela serve e os nomes de cada uma e é muito bom.”* (D212). Os estudantes apresentaram suas experiências a partir do uso *Apps* que eles utilizaram no ensino de biologia.

Ao aprofundarmos na entrevista quanto aos pontos positivos ao uso das TDIC os estudantes relataram: *“São que dar para aprofundar mais no ensino, tem coisas que tem no livro, mas pelo aplicativo dar para entender bem melhor.”* (E1407); *“Auxilia no ensino, faz a gente aprender melhor o conteúdo com no dia que utilizamos o aplicativo das plantas”* (E907); *“Contém várias informações podem nos auxiliar em várias partes da biologia como a gente usou o de plantas. Só era tirar uma foto que a gente via qual as informações dela.”* (E707).

Por meio das falas dos estudantes, percebemos que o uso das TDIC, mais precisamente o uso de *Apps*, tem uma função de aprofundar os conhecimentos no ensino de biologia obtendo mais conhecimento. Dessa forma, podemos perceber que a TDIC tem um papel complementar no processo de ensino-aprendizagem.

Para Neves (2020, p. 21)

Torna-se necessário, também, refletir sobre a implementação de novas abordagens didáticas, que promova a autonomia dos alunos, que proporcione a praticidade ao professor e que melhore o ensino e aprendizado de Biologia nas mais diferentes instituições de ensino.

Silva *et al.* (2017) em sua proposta de sequência didática utilizou o aplicativo móvel PlantNet, o qual segundo os autores favorece muitas informações específicas que possibilita que os estudantes tenham acesso aos conhecimentos científicos voltados para a área de botânica. Além disso, essa ferramenta pode abordar as relações desses conhecimentos com o seu cotidiano (estudantes).

Adicionalmente a isto, encontramos o sentido de atividade prática com uso das TDIC “*Foi bom porque para estudar as plantas que a gente não sabia e para pôr em prática para não ficar só na teórica.*” (E1207); “*Foi legal foi uma aula fora da sala de aula ao ar livre, no meio ambiente.*” (E1311); “*Registramos as fotos das plantas e com o aplicativo identificamos os nomes científicos delas.*” (E1510). As falas desses estudantes foram ao encontro do que Silva *et al.* (2017) falou anteriormente sobre o *App* PlantNet.

De acordo com Gregório e Matos (2014, p. 1740) “Quanto mais ferramentas os docentes tiverem para potencializar o ensino e a aprendizagem em Biologia, provavelmente, melhor será a compreensão dos conceitos e processos biológicos.” Em concordância dessa percepção, as TDIC são meios que oportunizam os estudantes a terem novas formas de aprender os conteúdos, em que os educandos exercem o protagonismo ao buscar pelo conhecimento através dessa ferramenta pedagógica. Ademais, é necessário a inclusão dessas ferramentas para que os estudantes tenham contato com o intuito de facilitar o processo de ensino-aprendizagem.

Por meio das falas dos estudantes, compreendemos que elas vão ao encontro dos teóricos. Dependendo do tipo de aplicativo é possível aprofundar os conhecimentos específicos daquele conteúdo. Além disso, Soffner (2013), Moura (2020) e Chagas (2021) enfatizam que as TDIC devem ser inseridas com o objetivo claro, que venham despertar o protagonismo dos estudantes. Um dos métodos é utilizar as TDIC de maneira contextualizada, a qual relaciona o cotidiano dos estudantes com uma maneira diferenciada no processo de ensino-aprendizado.

Apesar das discussões envolvendo a contextualização e descontextualização serem amplamente abordadas em pesquisas na área de ensino de Ciências e Biologia, estudos que versam sobre esses termos na educação continuam atuais, sobretudo, quando associamos a temática descontextualização aos estudos referentes a colonialidade.

Nessa direção, consideramos que a narrativa hegemônica da modernidade (colonialidade) impôs, de maneira descontextualizada, noções, conceitos, figuras e perspectivas

ocidentais nas mais diversas culturas do Sul global, obrigando-as a desistir ou alterar suas formas de intervenção na realidade, para implementar uma estrutura lógica abstrata que lhes é estranha e exótica (BARBOSA, 2018).

Metatexto 3: Aspectos negativos ao uso das TDIC no processo de ensino-aprendizagem.

O que se mostrou como aspectos negativos ao uso das TDIC foi que muitos estudantes não possuem celular. Esse vem a ser o ponto crucial visto que existe a desigualdade social no âmbito escolar. Os estudantes que afirmaram possuir esses dispositivos mostraram-se preocupados com os estudantes que não possuíam.

“Nem todos os colegas tinham celular” (D114); não, nem todo mundo foi feito duplas e grupos. (E1206); nem todos, mas a minoria sim. (E204); “Que nem todos podem ter o aplicativo que é muito importante.” (D213); “Ponto negativo: quando tem aluno que não tem celular para acompanhar os outros.” (D611); “o negativo é que nem todos vão ter celular para aprender” (E908); “A dificuldade é que alguns não tinha o aparelho celular e eles tiveram que foram grupo” (E1008). “Os pontos negativos era que muitos alunos não puderam utilizar. Então fizemos um grupo muito grande aí tinha que esperar uma única pessoa do grupo para mostrar a planta.” (E808). Este último discente nos chamou muita atenção pois nos levou a refletir sobre a centralização da atividade utilizando as TDIC em um único estudante, e por conseguinte sua utilização torna-se menos eficaz.

Além da preocupação com os colegas, mostrou-se o acesso à internet como ponto negativo para o uso dos Aplicativos. Como mostra na fala de outros discentes *“Precisar de internet, porque eu uso wifi, então não pagava na escola.” (D116); “Nem todos tiveram internet para baixar o aplicativo, alguns até tinham celular.” (E1508); “A falta de internet e o aplicativo precisava.” (E1208). “A dificuldade foi devido à internet que era fraca e que ficava carregando, carregando foi esta dificuldade.” (E108).*

Dentre as falas dos estudantes encontramos também aqueles que não relataram aspectos negativos quando ao uso das TDIC no ensino de biologia. Como por exemplo, o discente E709 *“Não encontrei, pois eu usava na escola e em casa também.” “Para mim não tive não, mas acho que só para quem não tinha mesmo. Tinha que fazer dupla, ou a me emprestar o celular rapidinho e tal” (E306). A fala do discente E709 nos deixa claro que o fato de ter acesso ao celular com internet possibilitou a ele não encontrar limitações pois tinha acesso tanto na escola como em sua casa. Houve também discente que elencou como aspecto negativo a falta de conteúdo em, “É que alguns aplicativos não têm muita informação.” (E1408).*

De maneira geral, percebemos que, o que se mostrou na fala dos estudantes em relação aos aspectos negativos ao uso das TDIC foi não ter posse do celular. Essa fala foi unânime tanto dos estudantes que possuíam quanto dos que não tinham celular. Assim como, não ter acesso a internet. Nesse ponto de discussão vale ressaltar a importância de verificar a realidade de cada escola. Essa preocupação se deve pela desigualdade social discutida por Barbosa, Ferreira e Kato (2020) que realizaram um estudo sobre o ensino remoto. Os autores afirmam que a escolha do uso exclusivo das TDIC para continuidade dos estudos, não atentaram para os estudantes sem esses meios de comunicação digital. Nesse cenário, os docentes devem atentar-se para essa implicação que o uso das TDIC desencadeia no ambiente escolar.

A partir dos resultados, no quadro 5 sintetizamos as contribuições e limitações das TDIC no ensino de ciências na perspectiva dos estudantes:

Quadro 5 - Contribuições e limitações das TDIC no ensino de ciências na perspectiva dos estudantes:

Contribuições das TDIC no ensino de ciências	Limitações das TDIC no ensino de ciências
Possibilita aprofundar em conteúdo específicos.	Desigualdade sobre o acesso ao aparelho celular.
Possibilita aprendizagens de conhecimentos científicos.	Falta de acesso à internet.
Apresenta conteúdo detalhado melhorando compreensão do conteúdo.	Indisponibilidade de internet na escola para os alunos.
Uso em atividades práticas.	Aplicativos com pouco conteúdo.

Fonte: Elaboração própria (2022).

Os componentes curriculares Biologia, Química e Física apresentam diversos conteúdos complexos que devem ser articulados com os estudantes por meio das TDIC as quais além de dinamizar as aulas podem utilizá-la de forma específica a determinado conteúdo bem como interdisciplinar. Segundo Mota e Zanotti (2021), no contexto atual temos uma vasta disponibilização das TDIC voltadas para o ensino de biologia, as quais possuem potencial de maximizar as possibilidades no processo de ensino-aprendizagem nas salas de aula.

Para discutirmos as contribuições e limitações das TDIC no ensino de ciências, na perspectiva dos estudantes, tomamos como base a perspectiva CTS. Desse modo, Cassiani e Linsingen (2009) abordam algumas críticas sobre os discursos dominantes da ciência e da tecnologia e sua legitimação na construção e aplicação de saberes, bem como suas prováveis consequências sobre a educação e suas relações com as tomadas de decisão sobre questões de C&T na esfera pública.

Segundo Angotti e Auth (2001) no século XIX era atribuído ao homem a tarefa de dominar e explorar a natureza, aliada ao também crescente processo de industrialização, o desenvolvimento centrado na ciência e tecnologia (C&T) passou a ser visto como sinônimo de progresso. Mas, com as guerras mundiais, principalmente a segunda, este desenvolvimento passou a ser questionado.

Segundo esses autores, o que inicialmente parecia um bem inegável a todos, com o passar dos anos revelou outras facetas. À medida que o uso abusivo de aparatos tecnológicos se tornava mais evidente, com os problemas ambientais cada vez mais visíveis, a tão aceita concepção exultante de C&T, com a finalidade de facilitar ao homem explorar a natureza para o seu bem-estar começou a ser questionada por muitos.

Diante dessa realidade, os estudos CTS, ou estudos sociais da ciência e da tecnologia, começam a tomar um novo e importante rumo a partir de meados de 1960 e início dos anos 1970, como resposta ao crescimento do sentimento generalizado de que o desenvolvimento científico e tecnológico não possuía uma relação linear com o bem-estar social. O sonho de que o avanço científico e tecnológico geraria a redenção dos males da humanidade termina, por conta da tomada de consciência dos acontecimentos sociais e ambientais associados a tais atividades (NASCIMENTO; LINSINGEN, 2006).

4.3 Aplicativos móveis para o Ensino de Ciências

A partir disso, focando nas Tecnologias de Informação e Comunicação Móveis e Sem Fio (TIMS) para o Ensino de Ciências da Natureza (foco desta pesquisa), elencamos seis aplicativos, sendo dois para cada componente curricular destinados a dispositivos com sistema *Android*, como vemos no Quadro 6:

Quadro 6 - Aplicativos móveis e seus respectivos conteúdos programáticos.

Componentes da Área de Ciências da Natureza e Suas Tecnologias	Aplicativos	Conteúdo Programático
Biologia	Células	Citologia
	Órgãos Internos em 3D (Anatomia)	Corpo Humano: tecidos, órgãos e sistemas.
Química	Fórmula Química - Matérias e Tabela Periódica	Tabela Periódica
	Geometria Molecular (Ligações Covalentes-Química)	Ligações Químicas

Física	Física Básica - Para o ENEM, Engenharias e Escolas	Mecânica, Termofísica, Óptica, ondulatória e Eletromagnetismo.
	Física na Prática	Eletromagnetismo.

Fonte: Elaboração própria (2022).

Vale ressaltar que o professor tem um papel importante ao utilizar as TDIC visto que é necessário que a atividade seja planejada e estruturada ao conteúdo proposto (GOMES, 2018). Nesse sentido, Bergmann et al. (2021, p. 6) aponta que “não se trata apenas de inserir o dispositivo em sala; há todo um contexto por trás, que requer planejamento, a fim de que as atividades funcionem e o uso das tecnologias móveis se torne um elemento potencializador da aprendizagem.” Além disso, segundo os autores ao inserir os dispositivos móveis com todo o cuidado pedagógico, este impulsiona os alunos a serem mais ativos no processo de sua aprendizagem.

Para Martines et al. (2018, p. 3):

[...] o uso dessas tecnologias por si só não representa mudança pedagógica, se for usada somente como suporte tecnológico para ilustrar a aula, o que se torna necessário é que ela seja utilizada como mediação da aprendizagem. O simples acesso à tecnologia, em si, não é o aspecto mais importante, mas sim, a criação de novos ambientes de aprendizagem e de novas dinâmicas sociais. A tecnologia enriquece a aula, mas não pode ser colocada à frente do conteúdo.

Martines et al.(2018) citam que a visão crítica que os educadores devem ter ao utilizar as TDIC é que elas são meios que facilitam o processo de aprendizagem e não basta somente ter, mas articulá-las com os conteúdos. Caso contrário, é uma tecnologia sem fins pedagógicos. Essa relação do uso das TDIC, mais especificamente, o uso de aplicativos móveis contextualizados, cria-se nos alunos a experiência de ser um pesquisador, o protagonista do seu aprendizado (SILVA et al., 2017). Podemos perceber que o educador deve estar atento na incorporação desta ferramenta para fins educacionais para que possam alcançar os resultados almejados nos estudantes.

Percebe-se que as TDIC apresentam um leque de possibilidades para incentivar os estudantes a envolver-se mais com seu processo de aprendizagem, dentre uma delas está “o uso de aplicativos”, citado por Bergmann et al. (2021). Os estudos relacionados ao uso de aplicativos na área de Ciências são vastos que articulam o processo de ensino-aprendizagem, ou seja, diversifica a forma de ensinar e de aprender.

4.4 O uso do celular na sala de aula

Ao término das aplicações dos questionários e entrevistas e a construção destes resultados, a instituição de ensino, devido a vários fatores, proibiu o uso do celular no ambiente escolar, somente o corpo docente e administrativo poderiam usar. Desse modo, questiona-se como o aparelho celular poderia contribuir no ensino de ciências e biologia na educação básica? Quais os impactos dessa proibição? A partir desse questionamento, elaboramos o tópico a seguir com o intuito de refletir e discutir o uso do celular em sala de aula.

Na literatura encontramos alguns trabalhos que discutem o uso de celular no ambiente escolar (Silva *et al.*, 2019; Conceição; Almeida, 2021; Lopes; Pimenta, 2017; Silva, 2012). Silva *et al.* (2019) elaborou um artigo com o objetivo de discutir o uso da tecnologia móvel, aparelho celular, como uma possível ferramenta didática utilizada em sala de aula. Para isso, os autores realizaram leituras bibliográficas de autores que pesquisaram a respeito desta temática e entrevistas semiestruturadas e aplicação de questionários fechados com professores do município de Lábrea - AM. Conforme esse autores, as pesquisas, tanto bibliográficas como as entrevistas demonstram que o uso do aparelho celular em sala de aula como complemento didático pedagógico pode ser factível. No entanto, se fazem conflituosas e controversas.

De acordo com Silva *et al.* (2019, p. 2) “o telefone móvel, tornou-se uma extensão do corpo, não só porque amplia e modifica as possibilidades do ser humano, mas por fazer parte da identidade do homem contemporâneo.” Os autores expõem que o aparelho celular passam a ser algo indispensável para a realizações das atividades atuais da sociedade. Nesse artigo, Silva *et al.* (2019) oportunizam ampliar a reflexão acerca dessa temática a partir de variados pontos de vistas de autores e profissionais que atuam em sala de aula fazendo ou não uso dessa tecnologia.

Ressaltamos que o celular é um dispositivo que tem suas funcionalidades em diferentes órgãos da sociedade, o que inclui a escola. Desse modo, é necessário entender suas contribuições para a sala de aula.

Em outro trabalho, Conceição e Almeida (2021) partindo do questionamento: como o professor pode se preparar da melhor maneira para orientar e auxiliar os alunos quanto a utilização do telefone em suas aulas? Expõem que o acesso à informação vem crescendo e tonando mais acessível devido os avanços tecnológicos. E com isso, direciona nas mudanças de ensinar e aprender sendo exigidas nas práticas pedagógicas, as autoras acrescentam que “o computador, a internet, dispositivos móveis e uma série de tecnologias são recursos fundamentais para uma educação dinâmica e renovada.” (Conceição; Almeida, 2021, p. 5).

Conforme Conceição e Almeida (2021), as tecnologias digitais da informação e

comunicação (TDIC), têm alterado as formas de trabalhar, comunicar, relacionar e de aprender. Assim, torna-se necessário incorporar as TDIC nas práticas docentes com o objetivo de apoiar os professores na implementação de metodologias de ensino, alinhando o processo de ensino-aprendizagem à realidade dos estudantes e despertando maior interesse e engajamento dos alunos em todas as etapas da Educação Básica.

Silva *et al.* (2019) desenvolveram uma pesquisa no interior do Amazonas no município de Lábrea e verificaram que a presença de celular na escola tem desencadeado muitas discussões entre professores e gestores que veem o celular como barreira para o desenvolvimento do ensino de qualidade. Essa consideração se deu pela argumentação que o celular proporcionaria distrações nos alunos.

Através desse tipo de argumento, direciona a muitos Estados brasileiro a estabelecer leis proibindo o uso do celular no ambiente escolar, como é o caso do Estado do Amazonas. Por meio da “Lei Ordinária nº 3198/2007 de 04 de dezembro de 2007, Art. 1º - É proibido o uso de telefone celular dentro das salas de aula nos estabelecimentos de ensino da rede pública e privada de educação do Estado do Amazonas”, (AMAZONAS, 2007). De forma, percebemos que há um desencontro entre os próprios órgãos estaduais quanto à permissividade do uso do celular.

De acordo com Silva *et al.* (2019) o uso do celular apresenta controversa, de um lado encontramos resistência por alguns professores, escolas e até mesmo presente em Lei sua proibição. Do outro lado, há possibilidade de utilizar o aparelho celular como recurso didático, em que os próprios professores evidenciam em seus relatos. Os pesquisadores Silva (2012) e Batista e Barcelos (2013) ao realizar sua pesquisa sobre o uso do aparelho celular em sala de aula e análise do uso do celular no contexto educacional, respectivamente, identificaram que a escola pesquisada não restringe o uso de celular no ambiente escolar. E indicam que o ponto central dessa situação não é proibir, e sim buscar utilidade para usá-los, pois versam que autorizando ou não o uso dos celulares na escola, os estudantes não se importam, haja vista que encontram um jeito de driblar a lei e as normas.

Corroborando com Silva *et.al.* (2019), Lopes e Pimenta (2017) dissertam que o celular na sala de aula como recurso pedagógico é polêmico, mas que não podemos negar as possibilidades que eles apresentam a favor da educação. De acordo com Conceição e Almeida (2021, p. 5) a tratar do uso do celular indicam que,

Jovens, adultos e até mesmos as crianças passam maior parte do dia conectados, causando distração e displicência nas suas atividades do dia a dia, o que muito tempo foi motivo de desavença entre alunos e professores, tornando um desafio para os educadores controlar o uso do telefone em sala de aula. Por outro lado, os diversos

recursos dos telefones modernos permitem que o aluno tenha acesso a informações em tempo real de forma dinâmica fazendo com que o celular seja um aliado do professor no sentido de manter o aluno interessado na aula.

Esse hábito de estar muito tempo conectado à internet faz com que implique no próprio controle de saber separar o momento de usar o celular. Sendo isto, um dos pontos que vem atrapalhar o andamento de aulas que no momento não está sendo preciso do uso do celular. O celular com suas inúmeras funções a qualquer momento pode se tornar um aliado no processo de ensino-aprendizagem ou um dispositivo que desvia a atenção dos alunos.

Silva (2012), buscando demonstrar e enfatizar a discussão sobre o uso de aparelhos celulares como ferramentas didático e pedagógicas, discorre que transformar as partes teóricas da inclusão dos celulares em ação é uma tarefa árdua. Uma vez que “implica em rever verdades que construímos ampliar percepções, deslocar processos já estabelecidos, enfim, ouvir o outro, dialogar com os contextos profissionais e pessoas nos quais os sujeitos estão inseridos” (Silva, 2012, p. 45).

Além disso, diante de alguns estados que promulgaram leis que coíbem o uso do dispositivo celular e de escolas que restringiram o seu uso, torna-se necessário debater sua aplicabilidade ou não. Nesse contexto, a autora acrescenta a necessidade de incluir o celular no processo de ensino-aprendizagem, pois a escola precisa fornecer metodologias que façam uso desses aparelhos.

Conceição e Almeida (2021) apresentam que as instituições de educação devem incluir os recursos tecnológicos no âmbito escolar e que devem começar pelo professor nas salas de aula, tendo essas tecnologias como recurso de apoio na prática pedagógica. Silva *et al.* (2019) evidenciaram que os docentes que fazem uso de celular na sala de aula permitem apenas para serem usados em: pesquisas, aplicativos de vídeos, calculadoras e para lerem textos digitais.

Utilizar o celular na prática tem seus desafios, um deles é o professor orientar seus alunos para que o celular seja totalmente direcionado para a aplicação educacional. Assim, é essencial esclarecer a finalidade da atividade e em quais momentos também o celular se torna conveniente no ambiente escolar. Ademais, o celular na sala de aula pode ser considerado como dispositivo que auxilia e melhora o processo de ensino-aprendizagem nas escolas. Nesse sentido, é preciso que o professor esteja preparado para que o celular se torne útil em suas aulas, assim como, senilizem os estudantes a usarem de forma intencional para a melhoria do seu processo de ensino-aprendizagem (Conceição, Almeida, 2021).

A prática do uso dos celulares em sala de aula tem contribuições acentuadas, ou seja, os objetivos são alcançados. Também se observa que nem sempre o objetivo é atingido, nesse caso

faz se necessário a reflexão do método utilizado para aquela atividade desenvolvida (Silva *et al.*, 2019). Além disso, os autores indicam que:

Para isso, faz-se necessário sua utilização, a partir de planejamentos, fazendo com que as possibilidades que o aparelho permite sejam exploradas dentro das reais necessidades da sala de aula. Desse modo, a utilização dos aparelhos móveis torna a linguagem mais benéfica, rica e diversifica os caminhos da aprendizagem (Silva *et al.*, 2019, p. 13).

Para Silva *et al.* (2019) os discentes são interessados pela área tecnológica, e esse interesse pode ser agregado no processo de ensino-aprendizagem, sendo dinâmico e ao mesmo tempo tendo resultado satisfatório para o ensino. O celular na sala de aula de acordo com Conceição e Almeida (2021, p. 11-12) apresenta as seguintes vantagens:

- Mobilidade - podem ser levados para qualquer lugar e utilizados para acessar o conteúdo escolar e tirar dúvidas a qualquer momento;
- Interatividade – recursos visuais, auditivos e acesso à internet, acesso a todos os materiais didáticos;
- Silêncio – modo silencioso colabora para que os alunos não percam o foco e a atenção, facilitando a concentração e melhorando o aprendizado;
- Inovação – a cada novidade funcional lançada o professor procura aproveitar de forma construtiva no auxílio das aulas, as novidades da tecnologia são assuntos que interessam a praticamente todos os alunos.

Nesse sentido, percebe-se defende-se que o docente precisa ir inserindo o uso do celular em sala de aula com objetivos bem estabelecidos, e seguindo um planejamento bem detalhado. Pois, seu posicionamento com a turma é importante para o bom desempenho no processo de ensino-aprendizagem, além disso, o docente deve conhecer as estratégias para minimizar as possibilidades de distração dos estudantes durante a aula. Podemos perceber que o celular na sala de aula tem espaço para facilitar os estudos de diversos conteúdos, sendo o docente o mediador para a eficácia da boa utilização do celular para os fins educacionais.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em termos de considerações retomamos a questão: *Quais as implicações do uso dos aplicativos no ensino de ciências em uma escola pública estadual de Codajás - Amazonas?* e o objetivo geral deste trabalho que consiste em *compreender as implicações do uso das Tecnologias de Informação e Comunicação Móveis e Sem Fio (TIMS) no ensino de Biologia da 3ª série do Ensino Médio da Escola Estadual Indígena Professor Luiz Gonzaga de Souza Filho de Codajás – AM*. Sendo assim, buscando atingir o que foi proposto apresentamos uma revisão bibliográfica (Capítulo 2) que compreende três pontos importantes para compreensão das TDIC na Ensino de Ciências:

- O olhar sobre as TDIC no período pandêmico - Tempo de tensão na continuidade do ensino no nosso país;
- As TDIC na sala de aula – Apresentamos as formas que as TDIC estão sendo utilizadas nas salas de aula;
- As TIMS no Ensino de Biologia – Apresentamos as formas que as TIMS estão sendo utilizadas para o ensino de Biologia.

Em seguida, consideramos que o Referencial Teórico-Metodológico ATD nos possibilitou a compreensão das implicações das TIMS em uma escola pública do interior do estado do Amazonas.

Em relação as contribuições a partir dos resultados que este estudo apresenta, elencamos os três principais pontos: I. Contribui para as futuras pesquisas voltadas para contexto amazônico; II. Apresenta as possibilidades e os entraves principais ao uso das TIMS na percepção dos estudantes; III. Apresenta os sentidos das TDIC na BNCC.

I. Contexto Amazônico – O processo de ensino-aprendizagem deve possibilitar os estudantes na compreensão dos conhecimentos, em que o mesmo parte dos saberes prévios dos estudantes. Além disso, é preciso verificar as condições da construção dos conhecimentos dos discentes principalmente das escolas públicas;

II. Possibilidades e Entraves ao uso das TIMS no Ensino de Biologia – A partir das falas dos estudantes sobre o uso das TDIC no Ensino de Biologia, consideramos que as TDIC ainda não estão sendo aproveitados com maior amplitude para o processo de ensino-aprendizagem dos estudantes do Ensino Médio na escola localizada no interior do Amazonas. Ademais, vemos que a escola deixa em aberto a possibilidade do uso das TDIC para serem utilizadas pelos professores em suas aulas. Em relação aos *Apps*, os estudantes ainda não se apropriaram dos seus benefícios, pois, não mencionaram nenhum uso de *Apps* que estivesse relacionado aos fins

educacionais. Mesmo não possuindo *Apps* direcionados para fins educacionais, os estudantes entendem que o uso dos *Apps* facilita a aprendizagem dos conteúdos específicos. Sobre os aspectos negativos ao uso das TDIC, consideramos que estas estão intimamente ligadas às condições econômicas e sociais dos estudantes. Neste estudo, observa-se que nem todos possuíam aparelho celular, desse modo, quando se tratou de questionar os pontos negativos, os estudantes apresentaram unanimidade ao mostrar que nem todos possuíam um aparelho para usar os aplicativos, assim como podiam ou não ter acesso a conexão com internet móvel no momento da atividade. Verificamos que os principais entraves para o uso das TICS no ensino de Biologia são: não ter aparelho celular/ou ter que compartilhar em grupo/ ou ter que usar celular de um familiar; não ter condições financeiras para manter o celular com dados móveis funcionando; não ter wifi em casa e/ou na escola disponível; espaço de armazenamento insuficiente no celular;

III. Sentidos das TDIC na BNCC – Consideramos que a BNCC para o Ensino Médio se fundamenta no desenvolvimento de competências e habilidades que norteiam um currículo de propostas que direcionam o corpo escolar, em especial os professores que mediam o conhecimento para os estudantes que podem desenvolver todas as competências e habilidades ao longo da Educação Básica. Dentro das competências gerais da BNCC e das competências específicas para o Ensino de Ciências da Natureza do EM, observa-se uma ênfase às TDIC na área de Ciências da Natureza bem como sua utilização para a realização das competências e habilidades específicas desta área, as quais tem o foco na alfabetização científica. Sendo assim, as TDIC assumem em parte a responsabilidade para o desenvolvimento proposto pela BNCC.

Com relação as condições práticas do nosso trabalho realizado, destacamos que:

- O estudo possibilita uma leitura reflexiva para pesquisadores e professores que estudam a utilização das TDIC, em especial das TICS no ensino de Biologia no contexto amazônico;
- A prática docente possibilitar aos docentes verificar as diversas formas do uso das TICS no processo de ensino-aprendizagem no Ensino de Biologia;
- O docente precisa analisar cada aspecto negativo que pode ocorrer durante a utilização das TICS, ou seja, os entraves ao uso das TICS no ensino de Biologia. Sendo assim, podemos adaptar ou reinventar as TICS no contexto da escola e dos estudantes.

Em relação as limitações desse estudo, verificamos que a maiorias dos nossos estudantes não possuía aparelho celular e outros tinham celular, mas não puderam baixar os aplicativos para utilizar de forma individual no ensino de Biologia. Nesse sentido, questionamos: As TDIC no ensino de Biologia para quem?

Diante desse cenário, manteu-se na luta pela democratização do acesso às TDIC, compreendendo que o uso das TDIC apresenta também possibilidades que devem ser levadas em consideração pelos professores na hora que forem desenvolver atividades que envolvam as TDIC. Portanto, questionamos: como aproveitar este recurso tecnológico em potencial e levar em conta os aspectos sociais e econômicos que elas apresentam?

A partir dos resultados expostos, consideramos importante criar espaços formativos para refletir sobre o potencial das TDIC, discutindo as questões de desigualdade social, diferentes oportunidades para acessar as mídias digitais e a diversidade de contextos escolares.

REFERÊNCIAS

- AMAZONAS, Assembleia Estadual. Lei nº 3198/2007 de 04 de dezembro de 2007. ALEAM: Manaus, 2007. Disponível em: <http://sapl.al.am.leg.br/salp_documentos/norma_juridica/7653_texto_integral>. Acesso em 10 nov. 2023.
- ANGOTTI, J. A. P.; AUTH, M. A. Ciência e Tecnologia: implicações sociais e o papel da educação. **Ciência & Educação**, Bauru, SP, v.7, n.1, p.13-27. 2001.
- ANTÔNIO MOREIRA, J.; SCHLEMMER, E. Por um novo conceito e paradigma de educação digital online. **Revista UFG**, v. 20, n. 26, 13 maio 2020. Disponível em: <<https://www.revistas.ufg.br/revistaufg/article/view/63438>>. Acesso em: 14 set. 2020.
- ALMENARA, J. C. Nuevas Tecnologias, comunicacion y educacion. EDUTEC. **Revista Electrónica de Tecnología Educativa**, n. 1, p. 01-12, fev. 1996.
- AULER, D.; DELIZOICOV, D. Investigação de temas CTS no contexto do pensamento latino-americano. *Linhas Críticas*, Brasília - DF, v.21, n.45, p. 275-296, 2015.
- AULER, D.; DELIZOICOV, D. Ciência-Tecnologia-Sociedade: relações estabelecidas por professores de ciências. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, vol. 5, nº. 2, 2006.
- BALLESTRIN, L. América Latina e o giro decolonial. **Revista Brasileira de Ciência Política**, Brasília, nº11. p. 89-117 mai-ago de 2013.
- BARBOSA, A. T. **Sentidos da prática como componente curricular na licenciatura em ciências biológicas**. 2015. 175 f. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Tecnológica) – Centro de Educação, Florianópolis, Universidade de Santa Catarina, 2015.
- BARBOSA, A. T. **(De)colonialidade no currículo de biologia do ensino secundário geral em Timor-Leste**. 2018. 370 f. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica) – Centro de Educação, Universidade de Santa Catarina.
- BARBOSA, A. T.; FERREIRA, G. L.; KATO, D. S. O ensino remoto emergencial de Ciências e Biologia em tempos de pandemia: com a palavra as professoras da Regional 4 da Sbenbio (MG/GO/TO/DF). **Revista de Ensino de Biologia da SBEnBio**, [S. l.], v. 13, n. 2, p. 379-399, 2020.
- BARBOSA, L. V. **Novas tecnologias como Práxis Educacional: políticas e desafios**. 2021. 51 f. Dissertação (Mestrado em Sociedade e Cultura na Amazônia) - Universidade Federal do Amazonas, Manaus (AM), 2021.
- BARRETO, B, C. MONTEIRO, M, C, G, G. Professor, livro didático e contemporaneidade. *Revista Pesquisas em Discurso Pedagógico*. Rio de Janeiro: PUC. n.1, p.01-06, 2008. Disponível em: <<https://doi.org/10.17771/PUCRio.PDPe.11983>>. Acesso em: 27 out. 2023.

BARROSO, A. F. **Mediação da transição escolar por meio das atividades de estudo em casa apoiadas por novas tecnologias**. 2019. 202 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2019.

BATISTA, S. C. F.; BARCELOS, G. T. Análise do uso do celular no contexto educacional. CINTED-UFRGS. **Novas Tecnologias na Educação**. V. 11 Nº 1, julho, 2013.

BERGMANN, J. C. F.; NUNES, G. M.; POLICARPO, K. M. S.; FONSECA, M. P. C. Desafios práticos na formação docente para o uso de aplicativos como recursos educacionais. **Revista do Centro de Ciências da Educação**, v. 39, n. 1, p. 01–19, 2021.

BRASIL. Base Nacional Comum Curricular. **Ministério da Educação**, Brasília, 2018. Disponível em: <<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>>. Acesso em: 29 de abril de 2022.

BRASIL. **Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996**. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Diário Oficial da União, Brasília, 23 de dezembro de 1996. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9394.htm>. Acesso em: 20 mar. 2023.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Senado Federal, 1988. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicaocompilado.htm>. Acesso em: 20 mar. 2023.

BRASIL. **Conselho Nacional de Educação**; Câmara de Educação Básica. Parecer nº 7, de 7 de abril de 2010. Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais para a Educação Básica. Diário Oficial da União, Brasília, 9 de julho de 2010, Seção 1, p. 10. Disponível em: <http://pactoensinomedio.mec.gov.br/images/pdf/pceb007_10.pdf>. Acesso em: 20 mar. 2023.

BRASIL. **Lei nº 13.005, de 25 de junho de 2014**. Aprova o Plano Nacional de Educação – PNE e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, 26 de junho de 2014. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2014/lei/113005.htm>. Acesso em: 20 mar. 2023.

BRASIL. **Lei nº 13.415, de 16 de fevereiro de 2017**. Altera as Leis nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, e 11.494, de 20 de junho 2007, que regulamenta o Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica e de Valorização dos Profissionais da Educação, a Consolidação das Leis do Trabalho – CLT, aprovada pelo Decreto-Lei nº 5.452, de 1º de maio de 1943, e o Decreto-Lei nº 236, de 28 de fevereiro de 1967; revoga a Lei nº 11.161, de 5 de agosto de 2005; e institui a Política de Fomento à Implementação de Escolas de Ensino Médio em Tempo Integral. Diário Oficial da União, Brasília, 17 de fevereiro de 2017. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2017/lei/L13415.htm>. Acesso em: 22 mar. 2023.

BRASIL. **Ministério da Educação**. Conselho Nacional de Educação. Conselho Pleno. Parecer CNE/CP nº 9/2020. Brasília, 2020. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=147041-pcp009-20&category_slug=junho-2020-pdf&Itemid=30192. Acesso em: 24 out. 2022.

CARVALHO, L. C. M. **O ensino de ciências em tempos de pandemia a percepção de professores de ensino médio da disciplina ciências biológicas do Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia do Amazonas.** 2022. 97 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Humanidades) - Universidade Federal do Amazonas, Humaitá (AM), 2022.

CASSIANI, S. Para resistir, (re) existir, (re) inventar a educação científica e tecnológica: buscando caminhos em prol dos direitos humanos e da terra. Boletim da AIA-CTS. N.º 13, set. 2020.

CASSIANI, S.; LINSINGEN, I. Formação inicial de professores de Ciências: perspectiva discursiva na educação CTS. Educar, Curitiba: Editora da UFPR, n. 34, p. 127-147, 2009.

CHAGAS, J. C. **Uma Arquitetura Pedagógica para o ensino de Ciências.** 2021. 154 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade Federal do Amazonas, Manaus (AM), 2021.

CHASSOT, A. **Alfabetização científica: questões e desafios para a educação.** Ijuí, Rio Grande do Sul: Editora Unijuí, 2000.

CONCEIÇÃO, R. P. ALMEIDA, D. V. As tensões e afinidades do uso do celular em sala de aula. **Centro Universitário Internacional-UNINTER.** Disponível em: < <https://repositorio.uninter.com/handle/1/634> >. Acesso em: 09 nov. 2023.

CORREA, L. A.; CARVALHO, W. S.; BARBOSA, A. T. O uso de aplicativos móveis no Ensino de Ciências: possibilidades pedagógicas. **Revista Querubim (Online)**, v. 06, p. 40-45, 2022. Disponível em: <https://periodicos.uff.br/querubim/issue/view/2674/762>. Acesso em: 01 jul. 2022.

COSTA, J. P. C. S. **Análises e percepções o ensino de ciências naturais através do ensino remoto emergencial em tempos de pandemia no município de Humaitá-AM.** 2022. 73f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Humanidades) - Universidade Federal do Amazonas, Humaitá (AM), 2022.

COSTA, L. M. **Alfabetização ecológica: concepções, práticas educativas e novos desafios no ensino de ciências em contexto de pandemia.** 2022. 100 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade Federal do Amazonas, Manaus (AM), 2022.

COSTA, W. M. A.; VALERIO, C. L. L. Formação de professor: aplicabilidade das TDIC. **Revista Prática Docente.** v. 7, n. Especial Humanas, e22105, 2022.

DUTRA, P. **Mobile Learning no ensino de biologia.** 2016. Monografia (Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas) - Universidade Federal da Fronteira do Sul. Cerro Largo (RS), 2016.

GAIA, S. D. C. **Um jogo digital como um instrumento de mediação no ensino de Biologia.** 2022. 149 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade Federal do Amazonas, Manaus (AM), 2022.

GOMES, L. C. F. **As Tecnologias digitais e a prática docente no ensino de biologia: um estudo de caso.** [s.l.] Universidade Federal de Fortaleza, 2018.

GREGORIO, E. A.; MATOS, S. A. Simulação computacional do processo de síntese proteica: potencialidades investigativas de um roteiro estruturado. **Revista da SBEnBio- V Enbio e II Erebio Regional 1.** n. 7, p. 1733-1742, 2014.

GROSGOUEL, R. “Para descolonizar os estudos de economia política e os estudos pós-coloniais: transmodernidade, pensamento de fronteira e colonialidade global”. **Revista Crítica de Ciências Sociais**, n. 80, p. 115-147, 2008.

KENSKI, V. M. Aprendizagem mediada pela tecnologia. **Revista Diálogo Educacional**, v. 4, n. 10, p. 47–56, 2003.

KRIPKA, R. M.; SCHELLER, M.; BONOTTO, D. L. Pesquisa Documental: considerações sobre conceitos e características na Pesquisa. *In*: CONGRESSO IBERO-AMERICANO DE INVESTIGAÇÃO QUALITATIVA (CIAIQ), **Atlas**, v. 2, 2015.

LIMA, A. P. S.; KRAISIG, A. R.; SULZBACH, A. C.; SILVA, R. C. C. Análise sobre a CTS na BNCC segunda versão enquanto construção e desconstrução da temática face a políticas públicas. **Revista Gestão Universitária.** ISSN: 1984-3097, v. 10, p. 1-12, 2018.

LOPES, P. A.; PIMENTA, C. C. C. O uso do celular em sala de aula como ferramenta pedagógica: benefícios e desafios. **Revista Cadernos de Estudos e Pesquisa na Educação Básica**, Recife, v.3, n.1, p. 52-66, 2017.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas.** São Paulo: EPU, 1986.

MAIA, N.S. G. **O uso da Tecnologia Digital de Informação e Comunicação aliada a metodologia da Ciência Cidadã no contexto educacional.** 2021. 136 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade Federal do Amazonas, Manaus (AM), 2021.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia científica.** 5ª ed.- São Paulo: Atlas, 2003.

MARTINES, R. S.; MEDEIROS, L. M.; SILVA, J. P. M.; CAMILLO, C. M. O uso das tics como recurso pedagógico em sala de aula. *In*: CONGRESSO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO E TECNOLOGIAS, **Anais** [...] São Carlos, 2018.

MENDES, A. TIC – Muita gente está comentando, mas você sabe o que é? **Portal iMaster**, mar. 2008. Disponível em: <<http://imasters.com.br/artigo/8278/gerencia-de-ti/tic-muita-gente-estacomentando-mas-voce-sabe-o-que-e/>>. Acesso em: 20 mar. 2022.

MOITA, F. M. G. S. C.; SANTOS, D. F. Simular: um software educativo com técnicas de realidade aumentada para ensinar e aprender fenômenos físicos. *In*: II CONGRESSO INTERNACIONAL TCI E EDUCAÇÃO, 2012, Lisboa. **Anais eletrônicos...** Disponível em: <<http://docplayer.com.br/5164688-Similar-um-software-educativo-com-tecnicas-de>>

realidade-aumentada-para-ensinar-e-aprender-fenomenos-fisicos.html>. Acesso em: 15 jun. 2021.

MOTA, L. B.; ZANOTTI, R. F. Tecnologias digitais de informação e comunicação aplicadas ao ensino de biologia. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v.7, n.6, p.64341-64353 jun. 2021. Disponível em: <<https://www.brazilianjournals.com/index.php/BRJD/article/view/32099>>. Acesso em: 20 jun. 2021.

MOURA, J. S. **Oficinas de aprendizagem criativa e de Scratch como metodologias ativas para o ensino-aprendizagem de Ciências**. 2020. 110 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2020.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. C. **Análise Textual Discursiva**. Ijuí: Unijuí. 2^a ed. rev., 2014.

MORAES, R. Avalanches reconstrutivas: movimentos dialéticos e hermenêuticos de transformação no envolvimento com a Análise Textual Discursiva. **Revista Pesquisa Qualitativa**, São Paulo, v. 8, n. 19, p. 595-609, dez. 2020. Disponível em: <<https://editora.sepq.org.br/rpq/article/view/372/257>>. Acesso em: 24 out. 2022.

MOREIRA, J. P.; CHAMORRO, L.; STEFFEN, M. O. Formação de Professores na era das Tecnologias Digitais (TDIC) no contexto da sala de aula. **Revista Acadêmica Alcides Maya**, Porto Alegre, RS, v. 1, n. 1, p.1-13, jun. 2019.

NASCIMENTO, T. G.; LINSINGEN, I. Articulações entre o enfoque CTS e a pedagogia de Paulo Freire como base para o ensino de ciências. *Convergência: Revista de Ciências Sociais*, año 13, n. 42, set./dez. 2006.

NEVES, G. Pn. **A educação ambiental no ensino de ciências presencial com mediação tecnológica**. 2018. 74 f. Dissertação (Mestrado em Ciências do Ambiente e Sustentabilidade na Amazônia) - Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2018.

NEVES, K. O. G. **Uma abordagem pedagógica baseada em Vigotski com tecnologias digitais de informação e comunicação para o ensino de Biologia**. 2020. 110 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2020.

PESSOA, F. N. Desafios da formação inicial docente para uso das TDIC na educação básica. **REGRAD**, UNIVEM/Marília-SP, v. 13, n. 3, p 31-47, ago. 2020.

PESTANA, M.; DIAS-TRINDADE, S.; MOREIRA, J. A. Desenhando novas realidades didáticas com o poder motivacional dos aplicativos digitais no ensino da História. **Acta Scientiarum. Education**, v. 42, n. 1, p. e52049, 14 abr. 2020. Disponível em: <<https://periodicos.uem.br/ojs/index.php/ActaSciEduc/article/view/52049>>. Acesso em: 15 jun. 2021.

RAMOS, G. B. Uso do celular como ferramenta pedagógica em sala de aula. Especialização em Mídias na Educação. Centro Interdisciplinar de Novas Tecnologias na Educação da Universidade Federal do Rio Grande do Sul-CINTED/UFRGS. Porto Alegre, 2015.

RICARDO, E. C. Educação CTSA: Obstáculos e possibilidade para sua implementação no contexto escolar. **Ciência & Ensino**, v. 1, número especial, p. 1-12, 2007.

SANTOS, C. A. SALES, A. **As tecnologias digitais da informação e comunicação no trabalho docente**. 1 ed. Curitiba: Appris, 2017.

SILVA, M. G. **O uso do aparelho celular em sala de aula**. 2012, 51f. Monografia apresentada ao Curso de Pós-Graduação Lato Sensu da Universidade Federal do Amapá. Amapá, 2012.

SILVA, A, R.; MARCELINO, V, S. A Análise textual discursiva enquanto um cenário viável para as pesquisas qualitativas na área de educação. **Revista Intersaberes**, v. 17, n. 40, p. 114-130, 2022a. Disponível em: <<https://www.revistasuninter.com/intersaberes/index.php/revista/article/view/2277>> Acesso em: 24 jun. 2022.

SILVA, A, R.; MARCELINO, V, S. Procedimentos da Análise Textual Discursiva: considerações iniciais. In: SILVA, A, R.; MARCELINO, V, S. (org). **Análise Textual Discursiva: teoria na prática**. Campo Goytacazes,RJ, Encontrografia Editora, 2022b. p. 18-35.

SILVA, C.; JUNIOR, J. B. B.; FILHO, J. U. V; LOPES, R. S. Educação e Tecnologia: O aparelho celular como recurso didático em sala de aula no Município de Lábrea – AM. **Revista Tecnologias na Educação**. Edição Temática XI – I Simpósio Internacional e IV Nacional de Tecnologias Digitais na Educação, Ano 11 – n./v. 30, 2019.

SILVA, E. G. M.; MORAES, D. A. F. O uso pedagógico das tdc no processo de ensino e aprendizagem: caminhos, limites e possibilidades. In: **Os desafios da escola pública paranaense na perspectiva do professor PDE, 2014** / Secretaria de Estado da Educação. Superintendência da Educação. Programa de Desenvolvimento Educacional. – Curitiba: SEED – Pr, v.1, 2016.

SILVA, M. L. O.; SILVA, M. T. O.; FILHO, A. B. M.; SANTO, A. C. E.; LEGEY, A. P. Proposta de sequência didática com o uso de tecnologias digitais para o desenvolvimento do letramento científico. **Revista Carioca de Ciência, Tecnologia e Educação**, [S. l.], v. 2, n. 2, 2017. Disponível em: <<https://doi.org/10.17648/2596-058X-recite-v2n2-5>>. Acesso em: 10 jul. 2021.

SOARES, N. N. **Cenários de um currículo inovador: a formação inicial de professores que ensinam matemática nos anos iniciais do ensino fundamental**. 2013. 247f. Tese de Doutorado em Educação – Faculdade de Educação, Universidade Federal da Bahia, Salvador.

SOFFNER, R. Tecnologia e educação: um diálogo Freire-Papert. **Tópicos Educacionais - UFPE**, Recife, v.19, n.1, jan/jun. 2013. Disponível em: <<https://periodicos.ufpe.br/revistas/topicoseducacionais/article/view/22353>>. Acesso em: 20 jul. 2021.

TRIVIÑOS, A. N. S. **Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação**. São Paulo: Atlas, 1987.

VALENTE, J. A. Integração currículo e tecnologia digitais de informação e comunicação: a passagem do currículo da era do lápis e papel para o currículo da era digital. In: CAVALHEIRI, A.; ENGERROFF, S. N.; SILVA, J. C. (Orgs.). **As novas tecnologias e os desafios para uma educação humanizadora**. Santa Maria: Biblos, 2013.

VIANA, A. O. **As tecnologias da informação e comunicação na construção dos professores de biologia na cidade de Manaus**. 2017. 142f. Mestrado (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade Federal do Amazonas, Manaus (AM), 2017.

WALSH, C. Interculturalidad crítica y pedagogía de-colonial: apuestas (des)de el in-surgir, re-existir y re-vivir. In: MEDINA, P. Educación intercultural en América Latina: memorias, horizontes históricos y diyuntivas políticas. México: Plaza y Valdés, p. 25-42, 2009.

WALSH, C. (Ed.). *Pedagogías decoloniales: prácticas insurgentes de resistir, (re)existir y (re)vivir*. Tomo I. Quito, Ecuador: Ediciones Abya-Yala, 2013.

YIN, R. K. **Estudos de casos: planejamentos e métodos**. Tradução Cristhian Mateus Herrera. 5. Ed. Porto Alegre. Bookman, 2015.

YIN, R. K. **Pesquisa qualitativa do início ao fim**. Tradução Daniel Bueno. Porto Alegre. Penso, 2016.

APÊNDICES

APÊNDICE A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE
CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

Avenida Paraguai, s/nº, esquina com a Rua Uxiramas - Setor Cimba | 77824-838 |
Araguaína/TO Tel.:(63) 3416-5657 | (63) 3416-5644
e-mail: ppgecim@uft.edu.br



Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

O Sr.(a) está sendo convidado(a) para participar da pesquisa "AS TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO MÓVEIS E SEM FIO NO ENSINO DE CIÊNCIAS NA PERSPECTIVA DOS ALUNOS". Esta pesquisa será realizada pelos pesquisadores (Pesquisador Orientador: **Dr. Alessandro Tomaz Barbosa** e Pesquisador orientanda: **Luciana de Araújo Corrêa**) do Curso de MESTRADO ACADÊMICO DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA da Universidade Federal do Tocantins do Campus de Araguaína, sob coordenação do Prof. Dr. **ALESSANDRO TOMAZ BARBOSA**.

Nesta pesquisa, OBJETIVAMOS analisar as implicações pedagógicas do uso das tecnologias de informação e comunicação móveis e sem fio no ensino de ciências na perspectiva dos alunos da 3ª série do Ensino Médio da Escola Estadual Indígena Professor Luiz Gonzaga de Souza Filho de Codajás – AM. O motivo que nos leva a realizar esta pesquisa é a relevância em investigar a percepção dos estudantes sobre a utilização das TIMS no ensino de ciências é preciso investigar o que os estudantes pensam a respeito do uso destas tecnologias a fim de sabermos as implicações pedagógicas das TIMS no ensino de ciências.

Para esta pesquisa adotaremos os seguintes PROCEDIMENTOS: Este estudo será de cunho qualitativo, O PROCEDIMENTO de aplicação do questionário acontecerá presencialmente no contra turno das turmas, sendo o tempo de aplicação variável para cada estudante, não ultrapassando a média de 15 minutos. O questionário conterà 07 questões, divididas em 02 blocos, que serão respondidas por 30 estudantes da Escola Estadual Indígena Professor Luiz Gonzaga de Souza Filho de Codajás – AM. Quanto ao PROCEDIMENTO da entrevista, estas serão realizadas também no contra turno da turma, as quais serão gravadas somente os áudios seguindo o roteiro da entrevista.

A sua participação consistirá em (disponibilizar para a coleta de dados, informações e percepções sobre a utilização de *Apps* no ensino de ciências, com a pesquisadora, que também ministra para os estudantes envolvidos na pesquisa, a disciplina de biologia.). OS RISCOS ENVOLVIDOS NA PESQUISA CONSISTEM EM (emergir profundas sensações, sentimentos e emoções de suas memórias, vivências e experiências lembradas e respostas do questionário, pois, pode acontecer de algum participante não possuir aparelho celular e ficar constrangido por esse motivo. Além disso, pode acontecer de haver constrangimentos por conta da comparação, inevitável, entre os próprios estudantes da turma e /ou desconforto, exposição, inibição, medo, vergonha, receio de revelar informações, sentimento de invasão de privacidade e recordações negativas). A PESQUISA CONTRIBUIRÁ PARA frisar as implicações pedagógicas para o uso dos TIMS no ambiente escolar por meio das falas dos estudantes sobre as mesmas.

Para participar deste estudo o (a) Sr.(a) não terá nenhum custo, nem receberá qualquer vantagem financeira. Apesar disso, caso sejam identificados e comprovados danos provenientes desta pesquisa, o Sr.(a) tem assegurado o direito à indenização. O Sr.



(a) terá o esclarecimento sobre o estudo em qualquer aspecto que desejar e estará livre para participar ou recusar-se a participar e a qualquer tempo e sem quaisquer prejuízos. A SUA PARTICIPAÇÃO É VOLUNTÁRIA, E A RECUSA EM PARTICIPAR NÃO ACARRETERÁ QUALQUER PENALIDADE OU MODIFICAÇÃO NA FORMA EM QUE O SR.(A) É ATENDIDO(A) PELO PESQUISADOR. Os resultados obtidos pela pesquisa estarão à sua disposição quando finalizada. Seu nome ou qualquer dado, material ou registro que indique sua participação no estudo não será liberado sem a sua permissão. O(A) SR.(A) NÃO SERÁ IDENTIFICADO(A) EM NENHUMA PUBLICAÇÃO QUE POSSA RESULTAR.

Este termo de consentimento encontra-se impresso em duas vias originais, sendo que uma será arquivada pelo pesquisador responsável no **(PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA da UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS)**, e a outra será fornecida ao Sr. (a). Os dados, materiais e instrumentos utilizados na pesquisa ficarão arquivados com o pesquisador responsável por um período de 05 (cinco) anos na **Sala do Núcleo de Extensão e Pesquisa da Biologia - NEPEBIO, bloco F**, do Curso de Mestrado Acadêmico PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA da UFT e, após esse tempo, serão destruídos. Os pesquisadores tratarão a **sua identidade com padrões profissionais de sigilo**, atendendo a legislação brasileira (Resoluções Nº 466/12; 441/11 e a Portaria 2.201 do Conselho Nacional de Saúde e suas complementares), utilizando as informações somente para fins acadêmicos e científicos. Os resultados desta pesquisa serão disponibilizados e discutidos com todos os participantes, pois este será um trabalho construído em conjunto e o conhecimento dos dados, que foram gerados por estudantes, coletados e analisados pelo pesquisador precisará de aval deste grupo para publicação. Estando de acordo com as informações descritas no texto e após finalização da dissertação esta entrará para o acervo da biblioteca da Universidade Federal do Tocantins, Campus de Araguaína e ainda do Catálogo de Teses e Dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES.

Para obtenção de qualquer tipo de informação sobre os seus dados, esclarecimentos, ou críticas, em qualquer fase do estudo, o (a) ~~Sr~~ (a) poderá entrar em contato com o pesquisador no endereço (RUA João Pessoa, 473. Centro CEP: 69.450-000, Codajás- AM), pelo e-mail: luciana.ac.bio@gmail.com ou luciana.correa@mail.uft.edu.br ou pelo telefone (97) (99194-4519). Em caso de dúvidas quanto aos aspectos éticos da pesquisa o (a) ~~Sr~~ (a) poderá entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa – CEP/UFT. O Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos (CEP) é composto por um grupo de pessoas que estão trabalhando para garantir que seus direitos como participante de pesquisa sejam respeitados. Ele tem a obrigação de avaliar se a pesquisa foi planejada e se está sendo executada de forma ética. Se o (a) Senhor (a) achar que a pesquisa não está sendo realizada como esperado ou que está sendo prejudicado de alguma forma, poderá entrar em contato com o CEP da Universidade Federal do Tocantins pelo telefone (63) 3229 4023, pelo e-mail: cep_uft@uft.edu.br, ou Quadra 109 Norte, Av. NS 15, ALCNO 14, Prédio do Almoxarifado, CEP-UFT 77001-090 - Palmas TO. O (A) Sr. (a) pode inclusive fazer a reclamação sem se identificar, se preferir. O horário de atendimento do CEP é de segunda e terça das 14 às 17 horas e quarta e quinta das 9 às 12h.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE
CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

Avenida Paraguai, s/nº, esquina com a Rua Uxiramas - Setor Cimbu | 77824-838 |
Araguaína/TO Tel.:(63) 3416-5657 | (63) 3416-5644
e-mail: ppgecim@uft.edu.br



Eu, _____, portador do documento de Identidade _____ fui informado (a) dos objetivos, métodos, riscos e benefícios da pesquisa (AS TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO MÓVEIS E SEM FIO NO ENSINO DE CIÊNCIAS NA PERSPECTIVA DOS ALUNOS), de maneira clara e detalhada e esclareci minhas dúvidas. Sei que a qualquer momento poderei solicitar novas informações e modificar minha decisão de participar se assim o desejar.

- () Concordo que as respostas dadas ao questionário e entrevista da pesquisa dadas pelo meu filho, sejam utilizados somente para esta pesquisa.
- () Concordo que as respostas dadas ao questionário e entrevista da pesquisa pelo meu filho, possam ser utilizados em outras pesquisas, mas serei comunicado pelo pesquisador novamente e assinarei outro termo de consentimento livre e esclarecido que explique para que será utilizado o material.

Rubrica do pesquisador: _____

Rubrica do participante: _____

Declaro que concordo em participar desta pesquisa. Recebi uma via original deste termo de consentimento livre e esclarecido assinado por mim e pelo pesquisador, que me deu a oportunidade de ler e esclarecer todas as minhas dúvidas.

Nome do Participante:

Data:

ASSINATURA DO PARTICIPANTE

Nome do Pesquisador Responsável: Luciana de Araújo Corrêa

Endereço: Rua João Pessoa, nº 473

CEP: 69.450-000

Telefone Celular: (97) 99194-4519

E-mail: luciana.ac.bio@gmail.com

Bairro: Centro

Cidade: Codajás – AM

ASSINATURA DO PESQUISADOR RESPONSÁVEL

DATA

APÊNDICE B – TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E
MATEMÁTICA



Avenida Paraguai, s/nº, esquina com a Rua Uxiramas - Setor Cimba | 77824-838 |
Araguaína/TO Tel.:(63) 3416-5657 | (63) 3416-5644
e-mail: ppgcim@uft.edu.br

TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO - TALE

1. O **Termo de Assentimento Livre e Esclarecido/TALE**, portanto, será utilizado em pesquisas envolvendo crianças, adolescentes, portadores de perturbação ou doença mental e pessoas em situação de substancial diminuição em suas capacidades de consentimento, enquanto o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido/TCLE deverá ser assinado por seus representantes legais, sem suspensão do direito de informação dos indivíduos, no limite de sua capacidade;
2. O **Termo de Assentimento Livre e Esclarecido/TALE** é o documento elaborado em linguagem acessível para os menores de 18 anos ou para os legalmente incapazes, por meio do qual, após os participantes da pesquisa serem devidamente esclarecidos, explicitarão sua anuência em participar da pesquisa, sem prejuízo do consentimento de seus responsáveis legais;
3. **Resolução CNS 466/12 – Pesquisa em seres humanos:** Assentimento livre e esclarecido: anuência do participante da pesquisa, criança, adolescente ou legalmente incapaz, livre de vícios (simulação, fraude ou erro), dependência, subordinação ou intimidação.

TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO - TALE

Você/Sr./Sra. está sendo convocado(a) para participar da pesquisa “AS TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO MOVEIS E SEM FIO NO ENSINO DE CIÊNCIAS NA PERSPECTIVA DOS ALUNOS”. Esta pesquisa será realizada pelos pesquisadores (**Pesquisador Orientador: Dr. Alessandro Tomaz Barbosa** e **Pesquisador orientanda: Luciana de Araújo Corrêa**) do Curso de MESTRADO ACADÊMICO do PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA da Universidade Federal do Tocantins do Campus de Araguaína, sob coordenação do Prof. Dr. ALESSANDRO TOMAZ BARBOSA. Após receber os esclarecimentos e as informações a seguir, se você aceitar fazer parte do estudo, assine ao final deste documento, que está impresso em duas vias, sendo que uma delas é sua e a outra pertence ao(a) pesquisador(a) responsável. Esclareço que em caso de recusa na participação você **não será penalizado(a)** de forma alguma. Mas se aceitar participar, as dúvidas *sobre a pesquisa* poderão ser esclarecidas pelo(s) pesquisador(es) responsável(is), no endereço (RUA João Pessoa, 473. Centro CEP: 69.450-000, Codajás- AM), pelo e-mail: luciana.ac.bio@gmail.com ou luciana.correa@mail.uft.edu.br ou pelo telefone (97) (99194-4519), inclusive, sob forma de ligação a cobrar. Ao persistirem as dúvidas *sobre os seus*



direitos como participante desta pesquisa, você também poderá fazer contato com o **Comitê de Ética em Pesquisa** da Universidade Federal do Tocantins pelo telefone (63) 3229 4023, pelo e-mail: cep_uft@uft.edu.br, ou Quadra 109 Norte, Av. NS 15, ALCNO 14, Prédio do Almojarifado, CEP-UFT 77001-090 - Palmas/TO.

1. Informações Importantes sobre a Pesquisa:

Nesta pesquisa, **OBJETIVAMOS analisar as implicações pedagógicas do uso das tecnologias de informação e comunicação móveis e sem fio no ensino de ciências na perspectiva dos alunos da 3ª série do Ensino Médio da Escola Estadual Indígena Professor Luiz Gonzaga de Souza Filho de Codajás – AM.** O motivo que nos leva a realizar esta pesquisa é a relevância em investigar a percepção dos estudantes sobre a utilização das TIMS no ensino de ciências é preciso investigar o que os estudantes pensam a respeito do uso destas tecnologias a fim de sabermos as implicações pedagógicas das TIMS no ensino de ciências.

Para esta pesquisa adotaremos os seguintes **PROCEDIMENTOS**: Este estudo será de **cunho qualitativo**, O **PROCEDIMENTO de aplicação do questionário** acontecerá **presencialmente no contra turno das turmas**, sendo o tempo de aplicação variável para cada estudante, **não ultrapassando a média de 15 minutos**. O questionário conterà **07 questões, divididas em 02 blocos, que serão respondidas por 30 estudantes** da Escola Estadual Indígena Professor Luiz Gonzaga de Souza Filho de Codajás – AM. Quanto ao **PROCEDIMENTO da entrevista**, estas serão realizadas também no contra turno da turma, as quais serão gravadas somente os áudios seguindo o roteiro da entrevista.

A sua participação consistirá em (**disponibilizar para a coleta de dados, informações e percepções sobre a utilização de Apps no ensino de ciências, com a pesquisadora, que também ministra para os estudantes envolvidos na pesquisa, a disciplina de biologia.**). OS RISCOS ENVOLVIDOS NA PESQUISA CONSISTEM EM (**emergir profundas sensações, sentimentos e emoções de suas memórias, vivências e experiências lembradas e respostas do questionário, pois, pode acontecer de algum participante não possuir aparelho celular e ficar constrangido por esse motivo. Além disso, pode acontecer de haver constrangimentos por conta da comparação, inevitável, entre os próprios estudantes da turma e /ou desconforto, exposição, inibição, medo, vergonha, receio de revelar informações, sentimento de invasão de privacidade e**



recordações negativas). A PESQUISA CONTRIBUIRÁ PARA frisar as implicações pedagógicas para o uso dos TIMS no ambiente escolar por meio das falas dos estudantes sobre as mesmas.

Para participar deste estudo o (a) **Sr(a) não terá nenhum custo, nem receberá qualquer vantagem financeira.** Apesar disso, caso sejam identificados e comprovados danos provenientes desta pesquisa, **o Sr.(a) tem assegurado o direito à indenização.** O Sr. (a) terá o esclarecimento sobre o estudo em qualquer aspecto que desejar e estará livre para participar ou recusar-se a participar e a qualquer tempo e sem quaisquer prejuízos. A SUA PARTICIPAÇÃO É VOLUNTÁRIA, E A RECUSA EM PARTICIPAR NÃO ACARRETA QUALQUER PENALIDADE OU MODIFICAÇÃO NA FORMA EM QUE O SR.(A) É ATENDIDO(A) PELO PESQUISADOR. Os resultados obtidos pela pesquisa estarão à sua disposição quando finalizada. Seu nome ou qualquer dado, material ou registro que indique sua participação no estudo não será liberado sem a sua permissão. **Q(A) SR.(A) NÃO SERÁ IDENTIFICADO(A) EM NENHUMA PUBLICAÇÃO QUE POSSA RESULTAR.** Este termo de assentimento encontra-se impresso em duas vias originais, sendo que uma será arquivada pelo pesquisador responsável no **(PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA da UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS)**, e a outra será fornecida ao Sr. (a). Os dados, materiais e instrumentos utilizados na pesquisa ficarão arquivados com o pesquisador responsável por um período de 05 (cinco) anos na **Sala do Núcleo de Extensão e Pesquisa da Biologia - NEPEBIO, bloco F**, do Curso de Mestrado Acadêmico PROGRAMA DE POS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIENCIAS E MATEMATICA da UFT e, após esse tempo, serão destruídos. Os pesquisadores tratarão **a sua identidade com padrões profissionais de sigilo**, atendendo a legislação brasileira (Resoluções Nº 466/12; 441/11 e a Portaria 2.201 do Conselho Nacional de Saúde e suas complementares), utilizando as informações somente para fins acadêmicos e científicos. Os resultados desta pesquisa serão disponibilizados e discutidos com todos os participantes, pois este será um trabalho construído em conjunto e o conhecimento dos dados, que foram gerados por estudantes, coletados e analisados pelo pesquisador precisará de aval deste grupo para publicação. Estando de acordo com as informações descritas no texto e após finalização da dissertação esta entrará para o acervo da biblioteca da Universidade Federal do Tocantins, Campus de



Araguaína e ainda do Catálogo de Teses e Dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES. Para obtenção de qualquer tipo de informação sobre os seus dados, esclarecimentos, ou críticas, em qualquer fase do estudo, o (a) Sr (a) poderá entrar em contato com o pesquisador no endereço (RUA João Pessoa, 473. Centro CEP: 69.450-000, Codajás- AM), pelo e-mail: luciana.ac.bio@gmail.com ou luciana.correa@mail.uft.edu.br ou pelo telefone (97) (99194-4519). Em caso de dúvidas quanto aos aspectos éticos da pesquisa o (a) Sr (a) poderá entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa – CEP/UFT. O Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos (CEP) é composto por um grupo de pessoas que estão trabalhando para garantir que seus direitos como participante de pesquisa sejam respeitados. Ele tem a obrigação de avaliar se a pesquisa foi planejada e se está sendo executada de forma ética. Se o (a) Senhor (a) achar que a pesquisa não está sendo realizada como esperado ou que está sendo prejudicado de alguma forma, poderá entrar em contato com o CEP da Universidade Federal do Tocantins pelo telefone (63) 3229 4023, pelo e-mail: cep_uft@uft.edu.br, ou Quadra 109 Norte, Av. NS 15, ALCNO 14, Prédio do Almoxarifado, CEP-UFT 77001-090 - Palmas/TO. O (A) Sr. (a) pode inclusive fazer a reclamação sem se identificar, se preferir. O horário de atendimento do CEP é de segunda e terça das 14 às 17 horas e quarta e quinta das 9 às 12h.

1.2 Consentimento da Participação da Pessoa como Participante da Pesquisa:

Eu, _____, RG _____ nº _____, responsável legal por _____ (nome do menor) _____, nascido(a) em ____/____/____, declaro ter sido informado (a) e concordo com a participação, do (a) meu filho (a) como participante, no Projeto de pesquisa “AS TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO MOVEIS E SEM FIO NO ENSINO DE CIÊNCIAS NA PERSPECTIVA DOS ALUNOS)”. Informo ter mais de 18 anos de idade, e destaco que minha participação nesta pesquisa é de caráter voluntário. Fui, ainda, devidamente informado(a) e esclarecido(a), pelo pesquisador(a) responsável LUCIANA DE ARAÚJO CORRÊA, sobre a pesquisa, os procedimentos e métodos nela envolvidos, assim como os possíveis riscos e benefícios decorrentes de minha participação no estudo. Foi-me garantido que posso retirar meu consentimento a qualquer momento, sem que isto leve a qualquer penalidade. Declaro, portanto, que concordo com a minha participação no projeto de pesquisa acima descrito.

- () **Concordo que as respostas dadas ao questionário e entrevista da pesquisa dadas pelo meu filho, sejam utilizados somente para esta pesquisa.**
- () **Concordo que as respostas dadas ao questionário e entrevista da pesquisa pelo meu filho, possam ser utilizados em outras pesquisas, mas serei comunicado pelo pesquisador novamente e assinarei**



outro termo de consentimento livre e esclarecido que explique para que será utilizado o material

Codajás, ____ de _____ de 2022.

Nome e assinatura do pai/responsável legal pelo menor

Nome e assinatura do responsável por obter o consentimento

Assinatura por extenso do(a) pesquisador(a) responsável

APÊNDICE C – QUESTIONÁRIO COM ALUNOS

Prezado Estudante!

Estou realizando um trabalho de dissertação, sendo que por intermédio deste questionário você poderá contribuir para um aprimoramento das informações a serem inseridas no contexto. Conto com sua colaboração no sentido de responder este breve questionário. Agradeço desde já a sua colaboração!

Responda este breve questionário que estão divididos em dois blocos.

Bloco 1- Uso de aparelho celular na escola e Bloco 2- o uso de aplicativos no ensino de Biologia.

Bloco 1- Uso de aparelho celular na escola.

Você possui aparelho celular?

Tenho celular Não tenho celular

1. Sua escola autoriza que utilize telefones celulares em suas dependências?
 Sim Não De vez em quando Em horários de aula
2. Você usa o aparelho celular para auxiliar em suas atividades escolares?
 Raramente Frequentemente Nunca Sempre.
3. Você considera o uso do celular é importante na aprendizagem?
 Sim Não

Por quê?

Bloco 2- o uso de aplicativos (*Apps*) no ensino de Biologia.

1. Você já usou aplicativos no ensino de Biologia?

Sim Não

Caso afirmativo, quais os *Apps* utilizados?

2. Você teve dificuldades em utilizar os *Apps* no ensino de Biologia?

Sim Não

Caso afirmativo, quais foram as dificuldades?

3. Todos seus colegas nesse tipo de aula tinham aparelho celular para participar?

Sim Não

4. Em seu entendimento quais são os pontos positivos e os pontos negativos do uso de *Apps* na sala de aula no ensino de Biologia?

APÊNDICE D – ROTEIRO DE ENTREVISTA PARA OS ESTUDANTES

TEMA GERAL	OBJETIVOS	QUESTÕES
Fase de introdução e preparo.	Identificar os estudantes que possuem aparelho celular	Informa-se os objetivos da entrevista, solicita dados sobre a série que cursa e, em seguida pede-se o consentimento para gravação, ao que seguem as questões. 1. Você possui aparelho celular? 2. Alguém da família possui aparelho celular? 3. Você utiliza o celular para realizar atividades da escola?
Uso TIMS na escola.	Verificar se o estudante usa TIMS para fins educacionais.	1. Sua escola autoriza que utilize telefones celulares em suas dependências? 2. Você já usou aplicativos no ensino de Biologia?
Percepção do uso de <i>Apps</i> no ensino de Biologia	Investigar os desafios e possibilidades da utilização TIMS no ensino de ciências.	1. Todos seus colegas nesse tipo de aula tinham aparelho celular para participar? 2. Em seu entendimento quais são os pontos positivos do uso de <i>Apps</i> na sala de aula no ensino de Biologia? 3. Quais foram as dificuldades que você encontrou ao usar <i>Apps</i> na sala de aula no ensino de Biologia? 4. Como foi o uso do <i>Apps</i> na disciplina de Biologia? 5. Relate como foi as aulas em que utilizou os <i>Apps</i> .