



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM COGNIÇÃO, TECNOLOGIAS E
INSTITUIÇÕES - PPGCTI

PAULO HENRIQUE DE MORAIS

ENSINO DE CIÊNCIAS, REALIDADE AUMENTADA E O APLICATIVO *SOPHUS*:
UMA EXPERIÊNCIA NUMA ESCOLA DO CAMPO (ASSÚ/RN).

MOSSORÓ/RN
JULHO-2019

PAULO HENRIQUE DE MORAIS

**ENSINO DE CIÊNCIAS, REALIDADE AUMENTADA E O APLICATIVO *SOPHUS*:
UMA EXPERIÊNCIA NUMA ESCOLA DO CAMPO (ASSÚ/RN).**

Dissertação de Mestrado Acadêmico apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Cognição, Tecnologias e Instituições – PPGCTI da Universidade Federal Rural do Semi-Árido – UFERSA, como requisito obrigatório para obtenção do título de Mestre em Cognição, Tecnologias e Instituições.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Kyara Maria de Almeida Vieira – UFERSA.

MOSSORÓ/RN
JULHO-2019

FICHA CATALOGRÁFICA

© Todos os direitos estão reservados a Universidade Federal Rural do Semi-Árido. O conteúdo desta obra é de inteira responsabilidade do (a) autor (a), sendo o mesmo, passível de sanções administrativas ou penais, caso sejam infringidas as leis que regulamentam a Propriedade Intelectual, respectivamente, Patentes: Lei nº 9.279/1996 e Direitos Autorais: Lei nº 9.610/1998. O conteúdo desta obra tomar-se-á de domínio público após a data de defesa e homologação da sua respectiva ata. A mesma poderá servir de base literária para novas pesquisas, desde que a obra e seu (a) respectivo (a) autor (a) sejam devidamente citados e mencionados os seus créditos bibliográficos.

Me Morais, Paulo Henrique de.
 ENSINO DE CIÊNCIAS, REALIDADE AUMENTADA E O
 APLICATIVO SOPHUS: UMA EXPERIÊNCIA NUMA ESCOLA DO
 CAMPO (ASSÚ/RN). / Paulo Henrique de Morais. -
 2019.
 108 f. : il.

 Orientadora: Kyara Maria de Almeida Vieira.
 Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal
 Rural do Semi-árido, Programa de Pós-graduação em
 Cognição, Tecnologias e Instituições, 2019.

 1. Tecnologias Digitais de Informação e
 Comunicação. 2. Realidade Aumentada. 3. Ensino de
 Ciências. 4. Aprendizagem. I. Vieira, Kyara Maria
 de Almeida, orient. II. Título.

O serviço de Geração Automática de Ficha Catalográfica para Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC's) foi desenvolvido pelo Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação da Universidade de São Paulo (USP) e gentilmente cedido para o Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (SISBI-UFERSA), sendo customizado pela Superintendência de Tecnologia da Informação e Comunicação (SUTIC) sob orientação dos bibliotecários da instituição para ser adaptado às necessidades dos alunos dos Cursos de Graduação e Programas de Pós-Graduação da Universidade.

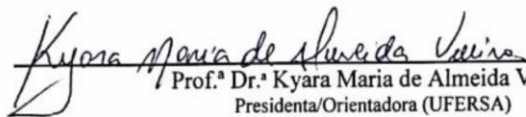
PAULO HENRIQUE DE MORAIS

**ENSINO DE CIÊNCIAS, REALIDADE AUMENTADA E O APLICATIVO
SOPHUS: UMA EXPERIÊNCIA NUMA ESCOLA DO CAMPO (ASSÚ/RN)**

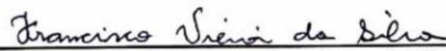
Dissertação de Mestrado Acadêmico
apresentada ao Programa de Pós-
Graduação em Cognição, Tecnologias e
Instituições – PPGCTI da Universidade
Federal Rural do Semi-Árido –
UFERSA, como requisito obrigatório
para obtenção do título de Mestre em
Cognição, Tecnologias e Instituições.

Aprovado em 31/ 07/ 2019.

BANCA EXAMINADORA


Prof.ª Dr.ª Kyara Maria de Almeida Vieira
Presidenta/Orientadora (UFERSA)


Prof.ª Dr.ª Deise Juliana Francisco
Examinadora (UFAL)


Prof.º Dr.º Francisco Vieira da Silva
Examinador (UFERSA)

Dedico essa dissertação ao meu irmão caçula Micharlyson Carlos de Moraes, por sempre me incentivar, acreditar e sonhar esse sonho comigo. Essa vitória é de muitas pessoas, mas, você tem uma parte especial nela. Obrigado!

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço a Deus que permitiu que mais esse sonho se tornasse realidade;

À Universidade Federal Rural do Semi-Árido – UFERSA e a todo corpo docente do Programa de Pós-Graduação Interdisciplinar em Cognição, Tecnologias e Instituições - PPGCTI, direção e administração, que contribuíram para que esse momento se tornasse real.

Agradeço ao Prof.^o Dr.^o Francisco Vieira da Silva por aceitar o convite de participação na banca; à Prof.^a Dr.^a Deise Juliana Francisco por aceitar o convite de participação na banca defesa e pelas excelentes contribuições desde o período de qualificação do projeto de dissertação.

À Prof.^a Dr.^a Kyara Maria de Almeida Vieira (orientadora) por todos os ensinamentos, pela paciência, dedicação e incentivos. Suas contribuições foram essenciais para a minha vida pessoal e profissional.

Aos terceirizados, em especial a “Dorinha”, por deixar nosso espaço sempre bem preservado e organizado.

Obrigado a todos/as os/as profissionais da Escola Municipal Monsenhor Júlio Alves Bezerra, em especial, ao professor Caio e aos/as estudantes das turmas de 9º (nono) ano que aceitaram participar da nossa pesquisa.

Agradeço a minha mãe Dilvanir Carlos de Moraes que, apesar de todas as dificuldades, sempre me deu apoio e nunca me deixou faltar nada. A meu pai Paulo Gutemberg de Moraes (*In memoriam*) que contribuiu de forma ativa para que esse momento se tornasse realidade. Ao meu irmão Michel Platini de Moraes, obrigado pelo apoio.

Aos demais familiares Maria de Fátima (Bia), Pedro Rufino, Ciana Carla, Vanuilton Rufino, Vanuzia Crister e Maria Gislene obrigado pelo apoio incondicional;

Agradeço a minha madrinha Ivanira Lúcio Sousa por todo o suporte;

Aos meus amigos Ana Luiza, Andie, Bruna Ludna, Bruna Moraes, Cynthia, Debora Lainy, Elinaide Cabral, Emanuely Rodrigues, Emmanuely, Ericlis, Germmiza, Ivanilson, Jedson, Jhonata, Júlio Cartier, Laiara Luis Carlos, Marília Alcantara, Matheus Henrique, Rafaela Tavares, Raquel Barbosa, Rayda, Tayonara, Terezinha, Windson Alves obrigado pela torcida e por entenderem minha ausência.

Agradeço aos/as colegas de curso do Programa de Pós-Graduação Interdisciplinar em Cognição Tecnologias e Instituições – PPGCTI, em especial, a Adriano Lucena, Ana Cláudia, Ana Paula, Cindy, Emanuela, Girlene, Iara Nóbrega, Isabela, Ivenio Hermes, Jéssyca, Naftally, Rannah, Ramiro, vocês contribuíram muito para minha formação.

RESUMO

As Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDICs) se encontram cada vez mais presentes em nosso cotidiano, podendo ser definidas como a área que utiliza as ferramentas tecnológicas digitais a fim de facilitar a comunicação com um determinado público. Nesse sentido, esse trabalho teve como objetivo geral investigar se o aplicativo de Realidade Aumentada *Sophus* pode ser uma ferramenta educacional propositiva para o ensino e a aprendizagem de Ciências no Ensino Fundamental II. Para responder a esse objetivo, a pesquisa, especificamente, buscou: 1) Investigar as experiências educacionais em uma escola do campo; 2) Analisar as potencialidades do Aplicativo *Sophus* para o Ensino de Ciências. A pesquisa se deu nas três turmas de 9º (nono) ano da Escola Municipal Monsenhor Alves Júlio Bezerra, localizada na Comunidade Rural de Nova Esperança, uma escola do campo do município do Assú/RN. Como base teórica do nosso trabalho, adotamos autores/as como: Fernandes e Molina (s.d.), que tratam sobre a Educação do Campo e que, no nosso texto, contribuíram com os conceitos de Educação do Campo e educação rural, no qual realizamos uma breve discussão sobre a distinção das mesmas; Souza e Camargo (2011), que discutem sobre o Corpo Humano, contribuindo para conceituarmos o corpo, não apenas como fator biológico, mas também como um corpo constituído pelos espaços sociais que os/as indivíduos/as frequentam; Kirner e Kirner (2011), dialogam sobre as TDICs, especialmente a Realidade Virtual – RV e a Realidade Aumentada – RA; Marconi e Lakatos (2013), embasaram a discussão sobre pesquisa de campo. Como recurso metodológico realizamos uma pesquisa de campo, a pesquisa bibliográfica e pesquisa-ação. Além da pesquisa documental nas secretarias municipal e estadual de educação, adotamos como ferramenta de coleta de dados o questionário e a observação participante, a fim de identificar os conhecimentos dos/as estudantes sobre as Tecnologias, TICs, TDICs e RA. Aplicamos questionários específicos sobre o Sistema Respiratório, os Sistemas Ósseo e Muscular e o Sistema Sensorial, um em cada uma das turmas participantes da pesquisa. Usamos de sequências didáticas baseadas no método de ensino tradicional e sequências didáticas baseadas no uso da TDIC *Smartphone* para compararmos as respostas antes e depois do uso do aplicativo. Chegamos à conclusão de que as TDICs, especificamente o aplicativo de RA *Sophus*, contribuem para o processo de ensino e aprendizagem de Ciências, uma vez que a partir da utilização dele nas turmas mencionadas pudemos perceber que os/as estudantes tiveram um melhor desempenho, tanto na interação durante as aulas quanto no desempenho da aprendizagem.

Palavras-chave: Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação. Realidade Aumentada. Ensino de Ciências. Aprendizagem.

ABSTRACT

Digital Information and Communication Technologies (TDICs) are increasingly present in our daily lives and can be defined as the area that uses digital technological tools in order to facilitate communication with a specific audience. In this sense, this work aimed to investigate whether the Sophus Augmented Reality application can be a purposeful educational tool for teaching and learning science in elementary school II. To respond to this objective, the research specifically sought to: 1) Investigate educational experiences in a rural school; 2) Analyze the potentialities of the Sophus Application for Science Education. The research took place in the three ninth grade classes of Monsenhor Alves Júlio Bezerra Municipal School, located in the Rural Community of Nova Esperança, a rural school in the municipality of Assú / RN. As the theoretical basis of our work, we adopted authors such as: Fernandes and Molina (sd), who deal with Rural Education and who, in our text, contributed with the concepts of Rural Education and rural education, in which we performed a brief discussion of their distinction; Souza and Camargo (2011), who discuss about the Human Body, contributing to conceptualize the body, not only as a biological factor, but also as a body constituted by the social spaces that individuals frequent; Kirner and Kirner (2011), talk about TDICs, especially Virtual Reality - VR and Augmented Reality - RA; Marconi and Lakatos (2013), supported the discussion about field research. As a methodological resource we carry out a field research, bibliographical research and action research. In addition to documentary research in the municipal and state departments of education, we adopted as a data collection tool the questionnaire and participant observation, in order to identify students' knowledge about Technologies, ICTs, TDICs and RA. We applied specific questionnaires about the Respiratory System, the Bone and Muscle Systems and the Sensory System, one in each of the research participants. We use traditional teaching method-based learning sequences and TDIC Smartphone-based learning sequences to compare responses before and after using the application. We came to the conclusion that TDICs, specifically the RA Sophus app, contribute to the science teaching and learning process, since from the use of it in the mentioned classes we could realize that the students performed better, both in interaction during class and learning performance.

Keywords: Digital Information and Communication Technologies. Augmented Reality. Science teaching. Learning.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Instalações físicas da escola.....	47
Tabela 2. Sequência didática baseada no método tradicional de ensino	49
Tabela 3. Respostas dos questionários antes e depois da aula	50
Tabela 4. Comparativo das respostas dos questionários antes e após a aula.....	58
Tabela 5. Sequências didáticas baseadas nos métodos tradicional de ensino e no uso do Smartphone.....	59
Tabela 6. Turma N-I: Sistemas Ósseo e Muscular	61
Tabela 7. Turma N-II: Sistema Respiratório	71
Tabela 8. Turma N-III: Sistema Sensorial.....	81
Tabela 9. Comparativo das respostas dos questionários a partir das sequências didáticas	88

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Marcador	38
Figura 2. Corpo Humano em Realidade Aumentada.....	39
Figura 3. Estudantes visualizando o Sistema Muscular em Realidade Aumentada	70
Figura 4. Informação sobre o processo de Hematose presente no Sophus.....	77
Figura 5. Estudante visualizando pulmão em Realidade Aumentada	79
Figura 6. Estudante visualizando o Sistema Sensorial em Realidade Aumentada	87

LISTA DE ABREVIATURAS

AEE	Atendimento Educacional Especializado
ARCAFAR	Associação Regional das Casas Familiares Rurais
CNBB	Conferência Nacional dos Bispos do Brasil
CONTAG	Confederação Nacional dos Trabalhadores na Agricultura
EJA	Educação de Jovens e Adultos
ENERA	Encontro Nacional de Educadoras e Educadores da Reforma Agrária
FACESA	Faculdade do Complexo Educacional Santo André
IEL	Instituto Euvaldo Lodi
MAB	Movimento dos Atingidos por Barragens
MEC	Ministério da Educação
MMC	Movimento das Mulheres Camponesas
MPA	Movimento dos Pequenos Agricultores
MST	Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra
NCE	Núcleo de Computação Eletrônica
PPP	Projeto Político Pedagógico
PRONERA	Programa Nacional de Educação na Reforma Agrária
RA	Realidade Aumentada
RV	Realidade Virtual
SCIELO	Scientific Electronic Library Online
TCC	Trabalho de Conclusão de Curso
TDIC	Tecnologia Digital de Informação e Comunicação
TIC	Tecnologia de Informação e Comunicação
UERN	Universidade do Estado do Rio Grande do Norte
UFRGS	Universidade Federal do Rio Grande do Sul
UFRJ	Universidade Federal do Rio de Janeiro
UNB	Universidade de Brasília
UNEFAB	União Nacional das Escolas Famílias Agrícolas no Brasil
UNESCO	Organização das Nações Unidas para Educação, Ciência e Cultura
UNICAMP	Universidade Estadual de Campinas
UNICEF	Fundo das Nações Unidas para a Infância

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	15
2 EDUCAÇÃO DO CAMPO	20
3 HISTÓRIA DO CORPO	25
4 TECNOLOGIAS DIGITAIS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NA EDUCAÇÃO	30
5 REALIDADE AUMENTADA NA EDUCAÇÃO – USO DO APLICATIVO SOPHUS NO ENSINO FUNDAMENTAL II	36
6 METODOLOGIA DA PESQUISA.....	40
6.1 CARACTERIZAÇÃO ESCOLA MUNICIPAL MONSENHOR JÚLIO ALVES BEZERRA.....	46
7 RESULTADOS E DISCUSSÃO	48
7.1 CONCEITUANDO AS TECNOLOGIAS, AS TICS, AS TDICS E A RA	49
7.1.1 ANÁLISE DAS TURMAS N-I, N-II e N-III	58
7.2 ANALISANDO O ENSINO DE CIÊNCIAS A PARTIR DO USO DE TDICS	58
7.2.1 TURMA N-I: SISTEMAS ÓSSEO E MUSCULAR.....	60
7.2.2 TURMA N-II: SISTEMA RESPIRATÓRIO	71
7.2.3 TURMA N-III: SISTEMA SENSORIAL.....	80
7.2.4 ANÁLISE DAS TURMAS SOBRE AS SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS	87
8 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	89
REFERÊNCIAS	91
ANEXOS	96
ANEXO I - LEVANTAMENTO DAS ESCOLAS PÚBLICAS MUNICIPAIS DE ASSÚ 01/03/2019.....	96
ANEXO II - LEVANTAMENTO DO Nº DE ALUNOS DAS ESCOLAS MUNICIPAIS DE ASSÚ – 2019.	97
APÊNDICES	98
APÊNDICE I - Conceitos de tecnologia, Tecnologia de Informação e Comunicação - TICs, Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação –TDICs, e Realidade Aumentada – RA.	98
APÊNDICE II – Sistema Respiratório	100

APÊNDICE III – Sistemas Ósseo e Muscular	102
APÊNDICE IV – Questionário Sistemas Ósseo e Muscular.....	104
APÊNDICE V – Plano de aula: o uso da Informática no Ensino de Ciências	106

1 INTRODUÇÃO

A presente pesquisa surgiu na cidade do Assú-RN como um desdobramento do nosso de trabalho de conclusão de curso em Bacharelado em Sistemas de Informação pela Universidade Federal Rural do Semi-Árido - UFERSA, Campus-Angicos-RN.

Na qualificação do nosso projeto de dissertação, a examinadora da banca Prof^a Dr.^a Deise Juliana Francisco sugeriu que realizássemos a pesquisa em uma única escola, antes pretendíamos fazer nosso trabalho em três instituições de ensino do município do Assú/RN. A partir daí, dialogamos com o professor Caio que havia se disponibilizado para fazermos o trabalho com suas turmas, na Escola Municipal Monsenhor Julio Alves Bezerra, situada na Comunidade rural de Nova Esperança, do referido município.

Durante o período de escrita do projeto da qualificação, ao realizarmos visitas prévias às escolas do município, pudemos afirmar que hoje é possível as instituições escolares caminharem lado a lado às TDIC's. Nessa conjuntura, nossa pesquisa buscou responder a seguinte problemática: Como as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDICs) podem auxiliar no processo de ensino de Ciências?

O interesse em realizar um trabalho voltado para o processo de ensino e aprendizagem se deu por acreditar, desde a graduação, que era possível realizar um trabalho interdisciplinar envolvendo o ensino e a informática, apesar de cursar um curso de bacharelado ao invés de uma licenciatura.

As Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDICs) se encontram cada vez mais presentes em nosso cotidiano, podendo ser definidas como a área que utiliza as ferramentas tecnológicas digitais a fim de facilitar a comunicação com um determinado público. Elas podem ser utilizadas em vários contextos, tais como: no comércio, na indústria, na saúde e, especialmente, na educação, tendo em vista que podem contribuir para o encontro de soluções em relação a alguns problemas encontrados nesta.

Discutindo acerca da tecnologia educacional e sobre a tentativa de melhorar o ensino através das TDICs, Crochik (1998) afirma que foi a partir da década de 1960 que o Brasil apresentou as primeiras iniciativas. Mas, foi somente durante a década de 1970, que a informática foi inserida na sociedade, embora ainda não fosse tida como ferramenta colaborativa no processo de ensino e aprendizagem, pois nesse período os computadores eram de grande porte (*mainframes*), instalados apenas em salas especiais, isoladas e centralizadas e permaneciam sob o domínio de poucas pessoas especialmente treinadas para manuseá-los.

No tocante aos primeiros passos da informática no cenário brasileiro, o Brasil deu os primeiros passos, no caminho da informática educativa, no ano de 1971, quando, pela primeira vez, foi discutido o uso de computadores no ensino de física, na USP de São Carlos, em seminário promovido em colaboração com a Universidade de Dartmouth/ EUA (NASCIMENTO, 2007, p. 12).

Segundo o autor supracitado, as instituições responsáveis pelas primeiras investigações no que dizem respeito ao uso dos computadores na educação brasileira foram a Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), a Universidade Estadual de Campinas (Unicamp) e Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS).

Nascimento (2007) discorre ainda que existem registros que apontam a Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) como instituição pioneira na utilização do computador em atividades de cunho acadêmico, através do Departamento de Cálculo Científico, criado no ano de 1966, que originou o Núcleo de Computação Eletrônica (NCE). Segundo Nascimento (2007, p. 12) “[...] nessa época, o computador era utilizado como objeto de estudo e pesquisa, propiciando uma disciplina voltada para o ensino de informática”.

Dois anos mais tarde, a Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) apresentou as primeiras iniciativas, essas que eram

[...] sustentadas por diferentes bases teóricas e linhas de ação. Segundo o livro Projeto Educom, o primeiro estudo utilizava terminais de teletipo e display (que eram telas de computadores bem diferentes das que temos hoje) num experimento simulado de física para alunos do curso de graduação. Destacava-se também o software Siscai, desenvolvido pelo Centro de Processamento de Dados (CPD), voltado para a avaliação de alunos de pós-graduação em Educação (NASCIMENTO, 2007, p. 12).

Vale mencionar que essas e outras experiências com a utilização da informática – utilizando computadores de grande porte – foram realizadas até 1980. E que, a partir dos anos 1980, a tecnologia educacional passou a ser assimilada como uma opção de se fazer educação, visando o desenvolvimento integral do homem e sua inserção crítica no mundo em que vive, apontando que não basta utilizar tecnologia, é necessário inovar em termos de prática pedagógica.

Desse modo, a tecnologia educacional traria novas possibilidades de pensar o ensino e aprendizagem. Assim sendo, de acordo com Lévy (2004, p. 7), novas maneiras de pensar e de conviver estão sendo elaboradas no mundo da informática. As relações entre os homens e as mulheres, o trabalho e a própria inteligência, dependem, da metamorfose incessante de

dispositivos de informação e comunicação de todos os tipos. “Escrita, leitura, visão, audição, criação, aprendizagem são capturados por uma informática cada vez mais avançada” (LÉVY, 2004, p. 7).

Os anos de 1990 ficaram marcados pela difusão generalizada da Informática nos mais diversos ramos da atividade humana, causando intensa mudança no comportamento da sociedade. Foi nessa década que a *Internet*, apesar de já existir há mais de 20 anos, passou a ser usada no Brasil. A partir de então, tem evoluído gradativamente no tocante à velocidade e à quantidade de informações disponibilizadas e, a cada ano, são incorporadas mais funções à rede mundial de computadores como, por exemplo: conversar com outros usuários (em tempo real), ouvir e copiar músicas, jogar e assistir *online*, e até mesmo no ensino à distância que hoje é uma grande ferramenta no processo de ensino e aprendizagem.

A tecnologia digital hoje tem grandes impactos no dia a dia das pessoas, estando relacionadas à TDIC, celulares, computadores, *Tablets*, *Smartphones*, ela está em vários setores possíveis, causando enormes mudanças nas relações de trabalho e pessoais dos indivíduos, permitindo que esses realizem as mais diversas ações.

Nesse contexto, Nascimento (2007, p. 38) destaca que:

Com a informática é possível realizar variadas ações, como se comunicar, fazer pesquisas, redigir textos, criar desenhos, efetuar cálculos e simular fenômenos. As utilidades e os benefícios no desenvolvimento de diversas habilidades fazem do computador, hoje, um importante recurso pedagógico. Não há como a escola atual deixar de reconhecer a influência da informática na sociedade moderna e os reflexos dessa ferramenta na área educacional.

Nessa perspectiva, a sociedade caminha no que denominamos como Era Digital, na qual os computadores, *Smartphones*, *Tablets*, *Notebooks*, ocupam espaços importantes e essenciais em vários setores da sociedade, tais como: comércio, política, serviços, entretenimento, informação, relacionamentos, educação.

A partir disso, é considerável investigar alguns conceitos fundamentais que envolvem o processo de reconfiguração da sociedade, baseado nas novas tecnologias e nas práticas que desencadearam a ascensão de setores que se tornaram primordiais: tecnologia, Tecnologias da Informação e Comunicação – TICs, TDICs, Realidade Aumentada – RA, são esses termos que permeiam e que alavancam os novos feitos sociais e que partem do pressuposto de interdependência entre diferentes sistemas.

Na visão de Sancho (2006), o campo educacional não se difere muito dos demais sistemas sociais no que se refere à influência das TDICs. Além disso, as crianças e jovens estão

crecendo em ambientes cercados por tecnologias, especialmente a audiovisual e a digital, de maneira que o cenário atual de socialização das crianças e jovens da atualidade é completamente diferente daquela vivenciada por seus pais e professores/as, ou seja, elas conseguem manusear televisores, videogames e computadores com competências ímpares.

Nesse sentido,

O computador e suas tecnologias associadas, sobretudo a internet, tornaram-se *mecanismos prodigiosos* que transformaram o que tocam, ou quem os toca, e são capazes, inclusive, de fazer o que é impossível para seus criadores. Por exemplo, melhorar o ensino, motivar os alunos ou criar redes de colaboração. Daí vem a fascinação exercida por essas tecnologias sobre muitos educadores, que julgam encontrar nelas a nova pedra filosofal que permitirá transformar a escola atual (SANCHO, 2006, p. 17).

Nesse contexto, a popularização das TDICs em nosso cotidiano permitiu que tivéssemos acesso a novas maneiras de ensinar e aprender. Hoje, encontrarmos diversos *Softwares* disponíveis em lojas digitais, sejam eles pagos e/ou gratuitos.

No que diz respeito aos aplicativos existentes nas lojas digitais, é possível encontrarmos os aplicativos de Realidade Aumentada (RA) que se trata da mistura do mundo virtual com o mundo real. De acordo com Kirner e Kirner (2011, p. 16), a RA mantém o/a usuário/a no seu ambiente físico e transporta o ambiente virtual para o espaço do/a usuário/a, por meio de algum dispositivo tecnológico digital. Assim, a interação do usuário com os elementos virtuais ocorre de maneira natural e intuitiva, sem necessidade de adaptação ou treinamento.

É importante ressaltar que a sociedade está cada dia mais complexa, e isso faz com que aumentem as tentativas de situar a aprendizagem e necessidades educativas dos/as estudantes, para a Sociedade do conhecimento, aguçando o senso crítico, facilitando a comunicação, tornando-os/as capazes de reconhecer e respeitar o próximo e, sobretudo, de trabalhar as TDICs de forma intensiva e extensiva.

Nosso trabalho, portanto, tem como objetivo principal investigar se RA pode ser uma ferramenta educacional propositiva para o Ensino de Ciências. Para responder a esse objetivo, a pesquisa, especificamente, buscou: 1) investigar as experiências educacionais em uma escola do campo; 2) analisar as potencialidades do Aplicativo *Sophus* para o Ensino de Ciências; 3) averiguar as concepções dos/as estudantes acerca das TDICs.

Nesse sentido, utilizamos o aplicativo de RA *Sophus* em três turmas de Ciências do nono (9º) ano – Turma N-I, Turma N-II e Turma N-III – do Ensino Fundamental II da Escola

Municipal Monsenhor Julio Alves Bezerra, situada na Comunidade Rural de Nova Esperança na cidade do Assú, localizada na mesorregião Oeste do Estado do Rio Grande do Norte.

Como percurso metodológico, realizamos uma pesquisa de campo, pesquisa bibliográfica e pesquisa-ação. Realizamos a coleta de documentos da secretária de educação para um levantamento sobre as escolas do campo do município de Assu-RN; aplicação de questionários e a observação participante, a fim identificar os conhecimentos dos/as estudantes sobre as Tecnologias, TICs, TDICs e RA. Além disso, aplicamos questionários específicos – Sistema Respiratório, Sistemas Ósseo e Muscular e Sistema Sensorial - um em cada uma das turmas participantes da pesquisa. Nossos questionários foram compostos de questões subjetivas, elaborados com uma linguagem que os/as estudantes pudessem entender, para que eles/as não ficassem perdidos/as no que diz respeito ao que estava sendo questionado.

O nosso trabalho é composto por seis partes além da introdução: no capítulo 2, iremos abordaremos sobre a Educação do Campo, fazendo um histórico das práticas educativas voltadas para os sujeitos do campo e como no Brasil vem se constituindo um movimento nacional em defesa e implementação de uma educação do campo gratuita e de qualidade. No capítulo 3, discutimos sobre a História do Corpo, onde tratamos do Corpo não apenas como algo biológico, mas também como uma construção social e cultural. No capítulo 4, nossa discussão é voltada para as TDICs, onde abordamos os conceitos das tecnologias, das TICs e das TDICs. No capítulo 5, tratamos sobre a Realidade Aumentada, que se trata da mistura de objetos virtuais com objetos reais, utilizando recursos tecnológicos como computadores, Notebooks e/ou Smartphones. No capítulo 6, iremos discutir o caminho metodológico que realizamos durante a pesquisa. No capítulo 7 apresentamos os dados, resultados e discussão resultado da pesquisa. Terminamos com as conclusões que foram possíveis após a trajetória de realização da dissertação.

2 EDUCAÇÃO DO CAMPO

A Educação do Campo é um novo paradigma que vem sendo construído por – e para – cidadãos/ãs do campo: camponeses, indígenas, assentados, caboclos, agricultores, ribeirinhos, caiçaras, lavradores, etc. De acordo com Fernandes e Molina (s.d,) a Educação do Campo se difere da educação rural porque a rural se trata apenas de referência ao produtivismo, onde o campo só é visto como lugar de produção de mercadorias e não como espaço de vida.

Para mudar essa realidade, a Educação do Campo objetiva criar condições reais de desenvolver o território do campo a partir de suas potencialidades, ou seja, na Educação do Campo os sujeitos do campo estão envolvidos desde a elaboração dos projetos de educação até o processo final e é a partir desse envolvimento que eles podem desfrutar de uma educação que esteja mais próxima de suas realidades.

Nesse sentido, Fernandes e Molina (s.d, p. 9) nos dizem que o movimento por uma Educação do Campo recusa a visão do campo apenas como fator produtivo e concebe o campo como espaço de vida e resistência, onde camponeses/as lutam por acesso e permanência na terra, para edificar e garantir um modo de viver que respeite as diferenças quanto à relação com a natureza, com o trabalho, com a cultura, com as pessoas.

O marco da institucionalização do movimento nacional por uma Educação do Campo ocorreu no mês de julho do ano de 1997, a partir do Encontro Nacional de Educadoras e Educadores da Reforma Agrária – ENERA, no campus da Universidade de Brasília - UnB, o evento foi promovido pelo Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra – MST, em parceria com a própria Universidade, o Fundo das Nações Unidas para a Infância – UNICEF, a Organização das Nações Unidas para Educação, Ciência e Cultura – UNESCO e a Conferência Nacional dos Bispos do Brasil – CNBB (FERNANDES; MOLINA, s.d, p. 11).

Durante a construção da ideia – em julho de 1997, no encontro da ENERA, na Universidade de Brasília – UnB – da Educação do Campo foram realizados estudos e pesquisas a respeito das diferentes realidades dos campos. A partir dessa ação, começou-se a pensar no conceito da Educação do Campo.

Foi na I Conferência Nacional Por uma Educação Básica do Campo, realizada em 1998, na cidade de Luziânia em Goiás-GO, que a nomenclatura Educação do Campo partiu de enfoques mais concretos a sua efetivação.

Essa conferência teve por objetivo defender o direito dos povos do campo às políticas públicas de educação com respeito às suas especificidades, contrapondo-se às políticas compensatórias da educação rural, isto é,

propunha ideias associadas à produção da vida, do conhecimento e da cultura do campo, apontando ações coerentes para a escola e para a formação de educadores (TORRES, 2015, p. 7).

A Educação do Campo defendida no referido evento tratou da luta popular dos sujeitos do campo pela ampliação do acesso, permanência e direito à escola pública de qualidade condizentes com a realidade na qual vivem os/as – camponeses/as, indígenas, assentados/as, caboclos/as, agricultores/as, caipiras, lavradores/as, etc), incorporando distintos processos educativos no seu Projeto Político Pedagógico para atender essas necessidades.

Assim, a partir dessa nova maneira de pensar a educação no campo – em comunidades rurais – a Educação do Campo pode ser definida da seguinte forma:

Parágrafo único. A identidade da escola do campo é definida pela sua vinculação às questões inerentes à sua realidade, ancorando-se na temporalidade e saberes próprios dos estudantes, na memória coletiva que sinaliza futuros, na rede de ciência e tecnologia disponível na sociedade e nos movimentos sociais em defesa de projetos que associem as soluções exigidas por essas questões à qualidade social da vida coletiva no país (CNE/CEB 1, 2002, Art. 2).

A II Conferência Nacional Por Uma Educação do Campo foi realizada em agosto de 2004, na cidade de Luziânia, Goiás-GO. Nessa conferência já se vivenciava uma nova fase na construção da Educação do Campo e seus/suas participantes lutavam por uma sociedade que fosse mais justa, democrática e igualitária, que contemplasse um projeto de desenvolvimento sustentável do campo, que fosse contra ao agronegócio e que garantisse: (i) a realização de uma ampla e massiva reforma agrária; demarcação das terras indígenas; (ii) o fortalecimento e expansão da agricultura familiar/camponesa; as relações/condições de trabalho, que respeitassem os direitos trabalhistas e previdenciários dos trabalhadores rurais; (iii) a erradicação do trabalho escravo e da exploração do trabalho infantil; (iv) o estímulo à construção de novas relações sociais e humanas, (v) e o combate a todas as formas de discriminação e desigualdade fundadas no gênero, geração, raça e etnia e a articulação campo – cidade, o local – global (TORRES, 2015, p. 8).

É válido mencionar que as experiências construídas pelos movimentos dos povos do campo e organizações afins, especialmente por meio do Programa Nacional de Educação na Reforma Agrária – PRONERA, expandiriam a ideia e o conceito de Educação do Campo, interagindo com as outras dimensões da vida do campo. Esse processo aconteceu com a participação do MST, da Confederação Nacional dos Trabalhadores na Agricultura – CONTAG, da União Nacional das Escolas Famílias Agrícolas no Brasil – UNEFAB e da

Associação Regional das Casas Familiares Rurais - ARCAFAR, como protagonistas do desenvolvimento de projetos de educação em todos os níveis (FERNANDES; MOLINA, s.d, p. 12).

Entre os anos 1997 e 2004 a Educação do Campo passou a ter uma maior visibilidade no cenário brasileiro. Nesse período:

[...] aconteceu a espacialização da Educação do Campo através de diversos movimentos e organizações. A criação de cursos novos e a difusão do referencial teórico nas escolas geraram experiências que foram desdobradas em reflexões, estudos e pesquisas. Nesse processo foram envolvidos outros movimentos camponeses, como o Movimento dos Pequenos Agricultores - MPA, Movimento dos Atingidos por Barragens - MAB, Movimento das Mulheres Camponesas - MMC (FERNANDES; MOLINA, s.d, p. 12).

Nesse intervalo de tempo, houve a criação de novos cursos de alfabetização de jovens e adultos/as, de cursos de níveis médio, superior – graduação e pós-graduação –, além da elaboração de monografias em diversas áreas do conhecimento sobre a Educação do Campo, a partir de parcerias com universidades federais, estaduais e comunitárias de todas as regiões do país.

Esses estudos, pesquisas e reflexões contribuíram significativamente na construção da Educação do Campo, além de terem contribuído na escolarização dos sujeitos do campo e serem responsáveis pelo desenvolvimento de diversas atividades com os/as educandos/as do campo, valorizando as práticas, aumentando a produção de materiais didáticos apropriados, possibilitando maior participação dos sujeitos em seminários locais, regionais e nacionais, bem como nos cursos que proporcionam discussões sobre o desenvolvimento do campo (FERNANDES; MOLINA, s.d, p. 12-13).

Ao entender o campo como espaço de convívio cultural e social, entender que os sujeitos que nele vivem possuem direitos que vão de acordo com seus estilos de vida, direitos que dialogam com suas identidades, deve-se pensar em escolas do campo, assim sendo, Queiroz (2011, p.43) nos diz que “É preciso conhecer, reconhecer, resgatar, respeitar e afirmar a diversidade sociocultural dos povos que vivem/habitam no campo e do campo”.

Nas Escolas do Campo podem ser trabalhados vários aspectos da vida daqueles/as indivíduos/as, podendo esse trabalho mudar de acordo com realidade de cada comunidade, uma vez que se deve identificar quais as identidades dos sujeitos do campo, suas crenças, as diferenças de gêneros, etnia, etc.

Nesse sentido,

A Educação do campo é uma modalidade de ensino que tem como objetivo a educação de crianças, jovens e adultos que vivem no campo. Portanto, trata-se de uma política pública que possibilita o acesso ao direito à educação de milhares de pessoas que vivem fora do meio urbano e que precisam ter esse direito garantido nas mesmas proporções em que é garantido para a população urbana (RODRIGUES; BONFIM, 2017, p. 1374).

No que diz respeito à denominação “Educação do Campo”, é importante esclarecer que ela possui essa designação não só apenas pela sua localização geográfica e espacial, mas também por valorizar a cultura e respeitar as identidades da população camponesa, essas que são diferentes das demais pessoas que vivem no meio urbano.

Dessa forma, é importante considerarmos que a educação do campo se trata de uma educação direcionada para um público alvo específico – os sujeitos do campo – e, portanto, é necessário que essa educação seja fornecida nas escolas situadas no campo, que seja levado em consideração a cultura e a identidade das pessoas que lá vivem. Valorizando e enriquecendo ainda mais essa cultura camponesa que historicamente vem sendo menosprezada e subjugada por parte das pessoas do meio urbano (RODRIGUES; BONFIM, 2017, p. 1375).

Para muitos/as indivíduos/as dos meios urbanos, os sujeitos do campo são considerados pessoas sem cultura, sem educação, pessoas que estão destinadas a trabalharem apenas em atividades rurais e que jamais podem pensar em uma educação ou trabalho formal.

De acordo com Molina e Fernandes (s.d, p. 9), é através da Educação que acontece o processo de construção do conhecimento, da pesquisa necessária para a proposição de projetos de desenvolvimento, sejam eles, social, profissional e humano. Os autores ainda nos dizem que “Produzir seu espaço significa construir o seu próprio pensamento. E isso só é possível com uma educação voltada para os seus interesses, suas necessidades, suas identidades” (MOLINA; FERNANDES, s.d, p. 9).

Nesse contexto:

Esse projeto não deverá ser criado pelo Estado, mas sim pelos grupos sociais interessados. Para que possam construir e ter controle sobre os conhecimentos e do desenvolvimento de tecnologias apropriadas aos distintos territórios. O Estado é competente para garantir a realização do projeto, deve ser parceiro, assim como as outras instituições envolvidas na construção do projeto (MOLINA; FERNANDES, s.d, p. 9).

A Educação do Campo é fundamental para o exercício da cidadania dos sujeitos do campo, uma vez que ela pensa o campo e seus/suas indivíduos/as, seus modos de vidas, de

organização dos trabalhos e dos seus espaços geográficos, de suas organizações políticas e de suas identidades culturais, ou seja, a Educação do Campo traz em si a perspectiva de desenvolvimento para uma importante parte da população brasileira.

3 HISTÓRIA DO CORPO

Ao falarmos do Corpo Humano, normalmente nos atemos a ele apenas como fator biológico. E, a partir disso, tentamos explicar o que acontece nele e com ele através de sua anatomia e fisiologia, além de seu funcionamento celular e sua genética. No âmbito da escola básica, a abordagem sobre o Corpo Humano se restringe aos sistemas, células, órgãos, genes, cromossomos, etc.

De acordo com Souza e Camargo (2011), a abordagem pedagógica que entende o Corpo Humano apenas como fator biológico que foi nos ensinada e é utilizada até hoje nas práticas escolares, foi inventada, especialmente, a partir do século XIX quando o corpo e os fenômenos associados à vida – doenças, natalidade, mortalidade – tornaram-se um problema dos governos na constituição dos Estados Modernos.

Todavia, se olharmos para a nossa história, para nossas práticas sociais, poderemos perceber que o nosso corpo não se trata apenas de biologia, mas também de uma construção social e cultural, ou seja, a partir dele são construídas as identidades dos sujeitos, essas que podem ser mudadas a partir do tempo em que o sujeito vive e a partir das práticas culturais socialmente apresentadas aos sujeitos. No tocante à identidade, de acordo com Silva (2000, p. 74) ela pode ser definida como aquilo que se é, aquilo que acreditam e dizem que nós somos, por exemplo: “sou negro”, sou heterossexual”, sou “gay”, “sou jovem”, “sou mulher”.

Nesse contexto, o corpo se trata de uma construção social que vai se modificando conforme as transformações vivenciadas no decorrer da vida dos/as indivíduos/as, ou seja, muda conforme a sociedade vai mudando e, ao mesmo tempo, indica os modos e costumes de sua nova cultura (SOARES, 2017, p. 21).

Acreditamos que não temos como falar do Corpo Humano sem falar de nossa individualidade, haja vista que ele está relacionado com as instâncias familiares, médica, religiosa, escolar. Tais instâncias que vão produzindo marcas com o passar do tempo, como por exemplo, os nossos nomes, os nossos hábitos alimentares, os nossos sentimentos, as nossas semelhanças familiares (SOUZA; CAMARGO, 2011, p. 30). Em outras palavras, para Goellner et al. (2011, p. 15), “[...] o *corpo* resulta de uma construção cultural sobre a qual são conferidas diferentes marcas em diferentes tempos, espaços, conjunturas econômicas, grupos sociais, étnicos, geracionais, entre outros.”

No entanto, entender o Corpo Humano a partir de sua história não é negar a matéria física e biológica dele – sua anatomia e fisiologia – mas, sim, relacioná-lo com todas as práticas culturais e sociais com as quais ele está envolvido.

Nesse contexto,

Compreender o corpo a partir da historicidade das suas relações significa dizer que ele não possui uma “substância” desvinculada do convívio com outras pessoas, com um grupo, uma sociedade. Isso não significa desconsiderar a existência de uma materialidade humana, mas sim pensá-la como imbricada às práticas culturais experienciadas cotidianamente, visto que nelas adquirimos os sentidos que passamos a atribuir aos gestos, aos sentimentos, aos alimentos, aos objetos, às pessoas e a nós mesmos, configurando aquilo que nomeamos como o nosso corpo (SOUZA; CAMARGO, 2011, p. 28).

Podemos dizer que a história do Corpo Humano é a história de uma dada civilização, haja vista que cada uma vive um tempo e possui uma cultura. A história do corpo diz respeito aos aspectos da vida intelectual, artística, material e moral de uma determinada sociedade. De acordo com Barbosa et al. (2011, p. 1), cada sociedade, cada cultura age sobre o corpo determinando-o, construindo as suas particularidades, enfatizando determinados atributos em detrimento de outros, ou seja, cada sociedade cria seus próprios padrões.

O Corpo Humano constitui a expressão de valores e conta a história dos sujeitos, apresentando a subjetividade de cada indivíduo/a que se constrói através de práticas vivenciadas no dia a dia, ou seja, as formas como o corpo dos sujeitos se apresenta, a forma como o corpo fala de si e a forma como o corpo representa sua história. Silva (2000, p. 55) sugere a subjetividade como uma compreensão que temos sobre o “nosso eu”, assim, ela envolve os nossos pensamentos e emoções – conscientes e inconscientes – que constituem as concepções sobre “quem somos”, a subjetividade, ainda, envolve nossos pensamentos e sentimentos mais pessoais. Vale salientar que a subjetividade dos/as indivíduos/as é vivida em contextos sociais aos quais estamos inseridos/as.

Para Quadrado (2012, p. 12), os corpos são produções biossociais, constituídas na e pela linguagem. Assim, não podemos pensar no corpo sem pensar na sua história, nas suas expressões, não podemos pensar num corpo que não está inserido em espaços sociais e culturais, que contribuem nas formações das identidades dos/as indivíduos/as, ou seja, temos de pensar no corpo sendo concebido no decorrer das vidas dos homens e das mulheres e trazendo consigo as marcas de suas identidades.

Para Santos (2011, p. 37 *apud* MENEGOTTO, SANTOS, 2015, p. 3):

O corpo é nossa forma de estar no mundo, de percebê-lo, de ser reconhecido pelos outros, em processos de alteridade que permitem nos construir como sujeitos e assim elaborar mundos íntimos, nossas subjetividades, representações, sempre em relação aos outros e aos contextos e ambientes que

nos cercam. O corpo inventa e se apropria de comportamentos expressivos e estéticos, isto é, faz performances, e é marcado por corporeidades, ou seja, por uso e técnicas apreendidos, determinados, disciplinados, criativos, normatizados, desviantes, que fazemos dele, dentro e fora de instituições, através de linguagens e discursos que partem de oralidades, gestualidades, musicalidades, de traços escritos ou desenhados, entre outras práticas culturais mediadas por tecnologias que criamos e que empoderam sujeitos e grupos para expressar ideias, sentimentos, sensibilidades, posições, valores.

Nas instituições escolares, é importante que tenhamos o corpo como tema de natureza interdisciplinar, uma vez que suas necessidades sociais e culturais, se relacionam e, clamam por uma abordagem que ultrapassa suas dimensões anatômicas e fisiológicas. Que além de fator biológico, trata-se de um corpo que tem e faz história, tem uma cultura, uma identidade, é marcado e deixa marcas, é sensível, tem sentimentos, ama e sente dor (CORREIA, 2017, p. 20).

Para que a educação sobre o Corpo Humano nas escolas venha a ter um sentido para os/as estudantes, é necessário que eles/as participem de forma integral das atividades das salas de aulas. Mas, infelizmente, de acordo com Louro (2000, p. 2) “[...] o corpo parece ter ficado fora da escola”. Foi o que percebemos na Escola Municipal Monsenhor Julio Alves Bezerra, em Assú-RN, quando observamos as teorias e práticas educacionais presentes nessa instituição escolar. Ao ficarem sentados/as numa cadeira em uma sala de aula, os/as estudantes estão recebendo uma educação para o corpo, uma vez que nesses momentos eles/as não devem caminhar e nem conversar, seria interessante que se trabalhasse esses aspectos de forma interdisciplinar na infância das crianças, haja vista que, assim, estariam inserindo na vida delas os aspectos biológicos, sociais, históricos e culturais.

Nóbrega (2005, p. 610) afirma que

Nosso corpo traz marcas sociais e históricas, portanto questões culturais, questões de gênero, de pertencimentos sociais podem ser lidas no corpo. Por que não incluir nessa agenda, para além do controle dos domínios de comportamentos observáveis, a questão dos afetos e desafetos, dos nossos temores, da dor e do medo que nos paralisa ou nos impulsiona, do riso e do choro, da amargura, da solidão e da morte? Note-se que falo em incluir questões significativas que atravessam nosso corpo, que nos sacodem, que nos revelam e que nos escondem. Não se trata de incluir o corpo na educação. O corpo já está incluído na educação. Pensar o lugar do corpo na educação significa evidenciar o desafio de nos percebermos como seres corporais.

Um momento oportuno para tratarmos sobre o corpo na educação é na infância, uma vez que as crianças têm grandes curiosidades acerca dos seus corpos e realizam perguntas referentes ao período de quando eram bebês e em relação às metamorfoses pelas quais estão

passando, o que torna o assunto “Corpo Humano” interessante para ser abordado na sala de aula (KINDEL, 2012 *apud* MORAES et al., 2014, p. 175).

É válido mencionar ainda que a infância é um momento em que as identidades e subjetividades dos/as indivíduos/as também estão sendo construídas e reconhecer o corpo de forma integral – biológico, cultural e social – é um fundamental quesito para esta construção, uma vez que não podemos fazer com que os/as estudantes tenham a imagem do corpo apenas como fator mecânico, um corpo sem vontade própria, sem desejos, um corpo que não reage e estímulos externos e sem relação com a subjetividade.

Assim, de acordo com Batista (2014, p. 45), os/as professores/as que atuam nas escolas em todos os níveis de ensino deveriam se preocupar mais com os corpos dos/as estudantes, no sentido de proporcionarem-lhes experiências educativas que favoreçam a descoberta e a disseminação de conhecimentos relevantes a respeito dessa temática. Além disso, é importante ajudar os/as discentes a compreenderem melhor as suas escolhas, desejos e atitudes diante das relações que podem ser vividas em seus corpos.

Para Fernandes (2009, p. 1052), o corpo encarna as concepções que orientam determinada sociedade e se modificam conforme as transformações que ocorrem nesse contexto social. Tais concepções são produzidas a partir dos diferentes saberes e práticas sociais e culturais, as quais produzem efeitos e instituem verdades, excluindo e incluindo corpos sujeitos e grupos.

O Ensino de Ciências no nível fundamental, muitas vezes, por ser um ensino padronizado, apresenta o Corpo Humano apenas como fator biológico – seus sistemas, órgãos, anatomia e fisiologia –, corpos sem expressão, que não contemplam de forma nenhuma as individualidades, podendo, assim, gerar consequências para o ensino e para a construção das identidades dos/as estudantes.

Para Correia (2017, p. 37), o Corpo Humano não deveria ser ensinado nas escolas e nos livros somente numa dimensão biomédica, mecanizado, com limitações anatômicas e fisiológicas como conteúdo programático ou tema das aulas de ciências, mas como um corpo real, integrado, que está além dos livros, das aulas de ciências e dos muros da escola.

Nesse sentido Macedo (2005, p. 138 *apud* MORAES et al., 2014, p. 174):

Ao ressaltar nossa condição de humanos, universalmente idênticos, os currículos de ciências buscam fixar uma identidade que tem na dimensão biológica seu principal elemento. No espaço-tempo da escola, no entanto, alunos e professores lidam com os discursos veiculados por esses currículos, mas também com seus pertencimentos, suas vivências corporais. Vivências

que mostram que suas identidades são contingentes e que, seus corpos são alterados pela cultura”.

Na Educação Básica, o Ensino de Ciências e Biologia acompanha todo o processo de evolução do Corpo Humano. Nas aulas de Ciências, de acordo com Correia (2017, p. 34) o Corpo Humano é ensinado em proporção de porções maiores – cabeça, tronco e membros – para menores – células e cromossomos –, do macro ao micro, desde as séries iniciais do Ensino Fundamental I até o 3º (terceiro) ano Ensino Médio.

Sabemos que os corpos têm suas histórias e que essas são sempre reinventadas ao vivermos em culturas e espaços sociais diferentes dos que estamos habituados. Dessa forma, Soares (2017, p. 35) ainda vem dizer que:

O corpo humano precisa interagir e construir sua história, estando bem e sentindo-se bem à medida que se expressa através de seu modo de ser. Precisamos entender que tudo faz parte do corpo, faz parte do meu próprio corpo, e assim, realizar um estudo integrando, considerando as relações vividas e construídas no decorrer da vida.

Nas escolas encontramos essas expressões a todo instante, haja vista que nela estão presentes os corpos dos mais diversos/as indivíduos/as, cada um com suas características próprias e não podemos ignorar esse fato que está bem à nossa frente, quando por exemplo, presenciamos uma menina sofrer preconceito por ter o “cabelo ruim”, um menino ser chamado de “viado” por ser “afeminado”, um/a menino/as ser chamado/a de macaco/a por ser negro/a, esses/as estudantes sofrem por não se encaixarem num padrão imposto pela sociedade.

De acordo com Correia (2017, p. 37), no Ensino Fundamental II, nas aulas de Ensino de Ciências, o Corpo Humano, pode ser abordado como um corpo que possui uma cultura, uma história, percepções, sentimentos, que pode – e quem sabe deveria – ser ensinado, aprendido e vivenciado ao mesmo tempo pelos/as estudantes e professores/as durante o processo de ensino e aprendizagem.

4 TECNOLOGIAS DIGITAIS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NA EDUCAÇÃO

Quando falamos em tecnologia logo nos vem à mente os computadores, *smartphones*, *smart TVs*, wi-fi. Mas, a tecnologia é mais que isso: ela pode ser compreendida como todo meio material que é utilizado para a elaboração ou prática de algo, sendo esse tal meio contextualizado em determinada área.

As tecnologias permitem a comunicação entre os/as indivíduos/as. Nesse contexto, podemos perceber que no princípio, a comunicação entre os sujeitos era feita de forma escrita, oral e através dos correios. Hoje, a partir da rápida propagação das tecnologias, podemos nos comunicar com mais rapidez, através de alguns recursos tecnológicos disponíveis.

No que diz respeito ao conceito de tecnologia, especialmente no cenário educacional, Moran (2003, p. 1) nos diz que:

Tecnologias são os meios, os apoios, as ferramentas que utilizamos para que os alunos aprendam. A forma como os organizamos em grupos, em salas, em outros espaços isso também é tecnologia. O giz que escreve na lousa é tecnologia de comunicação e uma boa organização da escrita facilita e muito a aprendizagem. A forma de olhar, de gesticular, de falar com os outros isso também é tecnologia. O livro, a revista e o jornal são tecnologias fundamentais para a gestão e para a aprendizagem e ainda não sabemos utilizá-las adequadamente. O gravador, o retroprojektor, a televisão, o vídeo também são tecnologias importantes e também muito mal utilizadas, em geral.

Os últimos avanços tecnológicos nos apresentaram um leque de oportunidades no que diz respeito à utilização de tecnologias, duas delas estão em bastante uso – e talvez sejam até confundidas –, são elas: as Tecnologias da Informação e Comunicação – TICs e as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação – TDICs.

Discorrendo acerca das TICs, elas podem ser definidas como a área que utiliza as ferramentas tecnológicas a fim de facilitar a comunicação com um determinado público e abrangem as tecnologias mais antigas, são exemplos de TICs: mimeógrafo, jornais, televisões, computadores, *Internet*.

No tocante as TDICs, são recursos digitais que auxiliam nos processos cotidianos dos/as indivíduos/as, em diversos níveis de atuação, são além de algumas mais antigas, as tecnologias digitais mais contemporâneas, tais como: *Smartphones*, *Tablets*, *Notebooks*, *Internet*, podendo serem usadas na saúde, comércio, indústrias, educação, etc.

Nesse sentido, Jesus et al. (2018, p. 3) destacam:

As Tecnologias Digitais da Comunicação e Informação (TDIC) representam uma evolução das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) e caracterizam-se pela transmissão dos conteúdos por meio da digitalização e da comunicação em redes. Alguns exemplos de TDIC são o computador, a televisão e os rádios digitais, internet, telefonia móvel, E-mail, fotografias, vídeos, tecnologias de acesso remoto como o Wi-Fi e o Bluetooth, dentre outras.

É perceptível que o avanço tecnológico permitiu uma grande transformação no que diz respeito à informação e comunicação, que se desenvolveu de forma intensa. Nesse contexto, as TDICs têm avançado de forma significativa e como consequência disso gerou um grande impacto na sociedade, que, muitas vezes, não consegue acompanhar a velocidade dessas mudanças.

De acordo com Uliano (2016), nos encontramos em uma sociedade cada vez mais globalizada, por isso, não é uma tarefa difícil constatar a presença das TDICs no nosso dia a dia, uma vez que elas – por estarem mais acessíveis para alguns contextos – estão presentes em vários cenários da nossa sociedade.

A inserção das TDICs na sociedade faz com que os/as indivíduos/as tenham desafios diários de buscar conhecimento do uso destas tecnologias, se adaptar de forma rápida e utilizá-las de maneira racional e ética. Os desafios se devem ao fato de que nem todos/as os/as indivíduos/as possuem formação e/ou conhecimento quanto ao uso dos recursos tecnológicos ofertados pelas TDICs.

Tratando-se do âmbito educacional, as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação podem ser vistas como auxiliares no processo educativo – dependendo do contexto –, uma vez que, através delas, os/as professores/as podem aperfeiçoar suas práticas pedagógicas, os/as gestores/as escolares podem obter melhores resultados nos processos de gestão de ensino e aprendizagem, os/as estudantes podem vir a ter aulas mais dinâmicas, participativas, haja vista que hoje os/as estudantes estão cada vez mais conectados as TDICs. Como nos diz Silva (2018, p. 2): “As escolas recebem hoje alunos com domínio razoável das tecnologias digitais, demonstrando grande familiaridade com as mesmas”.

Desse modo,

[...] a educação passou a enfrentar grandes desafios, por necessitar diversificar suas estruturas e formas para atender a atual demanda social, modificar os tipos de instituições, modalidades de ensino, os perfis dos docentes e discentes, novas ofertas educativas, sistemas educativos etc. e, a partir da integração das TDIC na educação começam a surgir possibilidades de efetivas mudanças (PEREIRA; MATTOS; MATOS, 2018, p. 3).

A inserção das TDICs no âmbito escolar deve considerar, sobretudo, aspectos necessários para que essa inserção se dê de forma eficaz, tais como: infraestrutura escolar, pedagógica e formação dos/as professores/as, haja vista que não seria possível um/a professor/a de Ciências do Ensino Fundamental II com formação continuada na área das TDICs utilizar um laboratório de informática para seus/suas estudantes pesquisarem pelos sistemas do Corpo Humano sem que a escola possua o laboratório.

Nesse sentido, Moran (2000, p. 11) nos diz que muitas formas de ensinar hoje não se justificam mais. Tanto professores como alunos – dependendo do contexto – têm a clara sensação de que muitas aulas convencionais estão ultrapassadas, e que assim, as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação vêm ganhando seu espaço no contexto escolar e essas inovações tecnológicas exigem do/a docente um contínuo aperfeiçoamento, especialmente em termos da inserção dos recursos tecnológicos aplicados ao ensino.

Dessa maneira, Sampaio e Leite (1999, p. 19) frisam que existe a necessidade de transformações do papel do/a professor/a e do seu modo de atuar no processo educativo. Cada vez mais ele/a é convocado/a a lidar com o ritmo acelerado e a grande quantidade de informações que circulam no mundo de hoje, ao conviver com a tecnologia presente em nosso cotidiano.

Assim sendo, Oliveira (2008, p. 14) discorre que a formação continuada pode ser organizada e implementada pelas Secretarias de Ensino, através de um grupo de funcionários específicos ou pelas regionais pedagógicas que acompanham a escola, podendo, também, acontecer por interesse próprio da escola ou iniciativa do/a professor/a, no formato de participação em seminários, congressos, palestras, oficinas – geralmente auto custeadas.

Netto e Oliveira (2018, p. 2) ressaltam que:

A sociedade tem vivido transformações aceleradas no seu cotidiano em função das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC). Na educação faz-se necessário que as práticas pedagógicas estejam alinhadas com o contexto da evolução tecnológica, tendo em vista que novas perspectivas se apresentam para docentes e discentes, exigindo novas atitudes e competências no processo de ensino e aprendizagem.

Os/as docentes atuantes nas escolas, às vezes, acompanham a mudança tecnológica e adotam as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação – mesmo que sem intenção – diariamente em graus distintos. Alguns/algumas deles/as acompanham essa evolução simplesmente ao utilizar o *Smartphone* em sala de aula a fim de responder a um questionamento

de um/a estudante, ou quando utilizam de alguma rede social para que os/as estudantes possam tirar dúvidas em horários extraclasse.

Hoje, o uso dos *Smartphones* pelos/as estudantes, especialmente, a partir do Ensino Fundamental II está em grande evidência, talvez seja até comum os/as professores/as chamar atenção de seus/suas estudantes por estarem utilizando tal recurso tecnológico no momento em que lecionam suas aulas.

Nesse sentido, o avanço das TDICs, assim como a fácil aquisição dos diversos dispositivos – *Smartphones*, *Tablets*, *Notebooks* – fazem com que seja possível notarmos que nas escolas públicas e privadas existem dois movimentos quanto a utilização dos recursos tecnológicos, tais como: a utilização das tecnologias digitais por parte dos/as estudantes de forma não autorizada pelos/as professores/as; e a utilização dos recursos tecnológicos por parte dos/as estudantes com a autorização dos/as docentes, que dessa forma, viabiliza o uso dos recursos para fins pedagógicos.

Tumbo e Silva (2018, p. 53) dizem que nas escolas o número de estudantes usuários/as dos dispositivos móveis disponíveis a partir das TDICs subiu consideravelmente, eles ainda nos dizem que “Os artefatos comunicacionais digitais, como computador portátil, *Smartphones* e *Tablets* com maior capacidade de conexão às redes *WI-FI*”, que os/as estudantes já usam, são bastante inteligentes.

Se os/as professores forem capazes de aliar os conteúdos que serão lecionados para seus/suas estudantes com os recursos ofertados pelas TDICs – nesse caso os *Smartphones* – é muito provável que todos/as os/as envolvidos/as no processo de ensino e aprendizagem saiam ganhando.

Nascimento (2007, p. 39) afirma:

Quando se fala em informática na educação, é preciso considerar a proposta pedagógica da escola. Todas as pessoas envolvidas no processo educacional precisam debater e definir como será a utilização da informática na escola e qual seu objetivo, considerando os interesses e as exigências da comunidade e da sociedade.

Mas, para que as escolas se tornem espaços de aprendizagem significativa, além das informações e ferramentas encontradas nas Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação, é necessário que tanto os/as professores/as como os/as estudantes estejam atuantes no processo de ensino e aprendizagem. Se utilizadas como auxiliar no processo de ensino e aprendizagem, as TDICs podem contribuir no processo educacional, de forma a atingir o principal objetivo educativo, que nada mais é do que a aprendizagem dos/as estudantes.

Do ponto de vista pedagógico, o uso das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) no contexto escolar e sua significação na educação contemporânea, propõem uma nova forma de atuação do professor, no perfil do aluno e mudanças nos sistemas educativos (PEREIRA; MATTOS; MATOS, 2018, p. 2).

No que diz respeito ao surgimento das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação nos cenários educacionais, Lopes et al. (2018, p. 4) nos dizem que as TDICs surgem nos momentos em que há a necessidade de facilitar o aprendizado, ao mesmo tempo em que o torna mais atraente e divertido.

Assim sendo, as instituições de ensino estão sendo cada vez mais desafiadas pelos/as seus usuários/as e pela sociedade digital. As escolas – públicas e privadas – estão enfrentando o desafio de introduzir em seus contextos, um conjunto de reformas em seus modelos educativos no sentido de aproveitar as potencialidades das TDICs, essas que permitem maior interatividade e aprendizagem colaborativa mesmo em mobilidade (TUMBO; SILVA, 2018, p. 52).

Dentre esses desafios, o/a professor/a pode se deparar com algum/a estudante que possua alguma deficiência, se fazendo importante que esse/a docente esteja atento/a aos sinais de todos os/as seus/suas estudantes.

De acordo com Santos e Pequeno (2011, p. 83), todo ser humano possui a capacidade de conhecer os sentidos, as formas e tonalidades daquilo que está posto ao seu redor ou nas suas mãos. E, quando a pessoa com deficiência conhece algo como uma TDIC, é possível efetivar uma relação sujeito corporal e de significação no contato e, assim, tudo passa a ter então uma vivência corporal onde o que é percebido passa a ter sentido e lhe é atribuído significado a vida do indivíduo.

Nesse contexto,

A informática vai além de uma significação simbólica, é uma forma de inserção social, conquista de anseios, sonhos, ultrapassa os obstáculos físicos, tornando reais sonhos nos fazendo descobrir e conhecer o mundo. A internet é a principal ferramenta para promover o contato e discussão da temática da Inclusão entre pessoas com deficiências, familiares, profissionais, formuladores de políticas públicas, instituições de ensino e pesquisa e organizações da sociedade civil. O computador é uma das principais fontes de informação; atualmente os que não têm acesso ao mundo virtual podem ser considerados “analfabetos digitais”, tendo reduzidas suas oportunidades profissionais, culturais e educacionais (SANTOS; PEQUENO, p. 80).

Dessa forma, as TDICs são ferramentas importantes no processo de ensino e

aprendizagem, tanto de pessoas “ditas normais”, como de pessoas portadoras de alguma deficiência. Como destacam os autores, ela é capaz de ultrapassar barreiras físicas, possibilitando conhecer um novo mundo. Esta se apresenta como uma das principais ferramentas para promover inclusão entre pessoas com deficiência. Ressaltamos que o uso da *Internet*, *Smartphones*, computadores, *Notebooks*, *Tablets*, quando bem trabalhados e esquematizados podem trazer grandes ganhos e significativas no que se refere, também, a aprendizagem de pessoas com deficiência.

5 REALIDADE AUMENTADA NA EDUCAÇÃO – USO DO APLICATIVO SOPHUS NO ENSINO FUNDAMENTAL II

A popularização das TDICs no nosso cotidiano permitiu novas maneiras de ensinar e aprender. Hoje, podemos ter acesso a inúmeros softwares educativos disponíveis a partir de aplicativos em lojas digitais, sejam eles pagos ou gratuitos.

De acordo com Santos e Freitas (2017), esses novos espaços educacionais são ferramentas que oferecem recursos para potencializarmos nossas práticas pedagógicas e abrir novas possibilidades para o processo de ensino e aprendizagem.

A inserção dessas aplicações nos contextos escolares contribuem de forma significativa tanto para os/as estudantes, para os/as professores/as e para os/as gestores/as escolares, uma vez que essas aplicações facilitam a aprendizagem de conteúdos ministrados em sala de aulas e/ou laboratórios.

Dentre a gama de aplicativos existentes nas lojas digitais, encontram-se os aplicativos de Realidade Virtual – RV e Realidade Aumentada – RA. De acordo com Kirner e Kirner (2011), na Realidade Virtual os/as usuários/as são levados/as para um ambiente computacional onde um cenário tridimensional é usado, realizando uma simulação do ambiente físico e, assim, permitindo a interação. Enquanto que na Realidade Aumentada tal conceito é inverso, nele os/as usuários/as permanecem em seus ambientes reais, e o ambiente virtual é levado para o físico, permitindo o seu uso.

Vale salientar que existem diversos aplicativos educacionais de Realidade Aumentada, eles estão disponíveis para crianças, jovens, adolescentes e adultos, podendo ser utilizadas na pré-escola, nos níveis Fundamental I e II, no ensino médio, técnico e no ensino superior.

Nesse trabalho iremos nos ater à Realidade Aumentada, essa que, em outras palavras pode ser definida como a mistura de objetos virtuais com objetos reais, na qual se utiliza de recursos tecnológicos como computadores, *Notebooks* e/ou *Smartphones*.

Sobre esse assunto, Kirner e Kirner (2011, p. 16) afirmam que a R.A:

Diferentemente da realidade virtual, que procura transportar o usuário para o ambiente virtual, a realidade aumentada mantém o usuário no seu ambiente físico e transporta o ambiente virtual para o espaço do usuário, por meio de algum dispositivo tecnológico. Assim, a interação do usuário com os elementos virtuais ocorre de maneira natural e intuitiva, sem necessidade de adaptação ou treinamento.

No que diz respeito ao uso da Realidade Aumentada na educação, essa vem crescendo significativamente devido aos últimos avanços das TDICs. Inúmeras áreas do conhecimento vivenciam um crescimento na presença/uso da RA,

[...] mas, principalmente, na educação, porque permite que sejam feitas experiências com o conhecimento de forma imersiva e interativa, ou seja, que ocorra aprendizagem sobre um determinado tema inserido no contexto e, a cada ação, haja um feedback (RODRIGUES; MOITA, 2016, p. 183).

Na educação, a Realidade Aumentada é uma facilitadora do conhecimento, pois auxilia os/as professores/as em suas práticas pedagógicas, além de oferecer inúmeras formas de ensinar. Para os/as estudantes, a RA contribui auxiliando na resolução de tarefas. Dessa forma Uleon (2017, p. 19) nos diz que “[...] a utilização da Realidade Aumentada nos espaços educacionais, tem influenciado bastante no ensino, com recursos que facilitam o cotidiano de professores e alunos”.

A Realidade Aumentada pode contribuir em vários níveis de ensino, em várias áreas do conhecimento, das Ciências Humanas, as Exatas e as Naturais. A RA contribui para uma ressignificação do conhecimento. Dessa maneira, Santos (2017, p. 11) afirma que a partir do uso da RA na educação “[...] é possível interagir e estudar mais a fundo uma série de situações e áreas, fazendo com que o entendimento e absorção do conhecimento, seja de forma mais rápida e eficiente”, uma vez, que em alguns contextos, o uso de TDICs aplicadas ao ensino podem fazer com que os/as estudantes se sintam mais estimulados/as e se tornem mais participativos/as nas aulas.

Discorrendo sobre a Realidade Aumentada – especificamente no Ensino de Ciências no Ensino Fundamental II –, ela pode fazer com que seja possível a visualização de estruturas ósseas, musculares e do sistema respiratório, de maneira que o/a professor/a não necessitaria pedir para que seus/suas estudantes imaginassem como seria, haja vista que através desses aparatos tecnológicos eles veem as estruturas tais como são.

Nas lojas digitais podemos encontrar diversos aplicativos de Realidade Aumentada que podem contribuir para a educação em várias áreas do conhecimento tais como: *Pokémon GO*, *Google Expeditions*, *Human Anatomy Atlas 2018*, *Insight Heart*, *Sophus*.

Entre tantos, escolhemos o aplicativo *Sophus*, que é gratuito, disponível para Android na loja virtual *Play Store* voltado para a Realidade Aumentada, que expõe de maneira simples e interativa as estruturas do Corpo Humano a partir da tela de um *Smartphone*, permitindo que o/a usuário/a – no nosso caso, os/as estudantes – possam ter um melhor aprendizado.

O aplicativo de Realidade Aumentada *Sophus* foi desenvolvido em 2017 por cinco estudantes do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas - Campus Inconfidentes, com a finalidade de conclusão do curso de Técnico em Informática.

A escolha do aplicativo *Sophus* se deu por ele ser gratuito, possuir um menu de estudo com conteúdos sobre os sistemas do Corpo Humano de fácil entendimento além de uma interface clara e simples.

Ao entrarmos no aplicativo *Sophus*, deparamo-nos com três menus: no “Corpo Humano”, temos acesso aos sistemas do corpo; “Estudo”, onde temos acesso as informações sobre os sistemas do Corpo Humano – funcionalidades, conceitos, doenças, etc – e; “Tutorial”, no qual nos é apresentado o passo a passo de como utilizarmos o aplicativo, além de disponibilizar para *download* o marcador – imagem que deve ser impressa para que seja possível ter acesso as imagens nos dispositivos moveis *Smartphones*.

Figura 1. Marcador



Fonte: *Sophus* (2019)

Para Viegas et al. (2012, p. 63), os “Marcadores são objetos reais que obedecem um padrão em sua construção e servem para posicionar os objetos virtuais na cena real”, recorrendo acerca do funcionamento do marcador e consequentemente do *Software Sophus* em si. Ao entrar no aplicativo *Sophus* e clicar no Menu Corpo Humano – tela inicial – o/a usuário/a é direcionado/a para uma tela que dá acesso à câmera do *Smartphone*. Nessa tela, ao apontar a câmera para o marcador ele/a – o/a usuário/a – visualizará em seu dispositivo móvel a imagem do Corpo Humano (Figura 2). Nessa mesma tela, ainda, há alguns botões, entre eles um botão

com a imagem de uma seta apontada para baixo que, ao ser clicada, é possível escolher outras estruturas, órgãos e sistemas para visualizar.

Figura 2. Corpo Humano em Realidade Aumentada



Fonte: Autoria Própria (2019)

Outra funcionalidade disponível na tela inicial do aplicativo é o botão com a imagem de um livro que, ao ser clicado, temos acesso a informações sobre as estruturas, órgãos e sistemas que estiverem sendo visualizados no momento. Além dessas funcionalidades, o aplicativo ainda dispõe de um botão chamado “rotacionar”, localizado no inferior da tela, esse botão faz com que o objeto – estruturas, órgãos e sistemas – em evidência gire em torno do marcador, possibilitando, assim, que seja possível ao/a usuário/a visualizar a imagem de diversos ângulos.

Através dos dispositivos móveis e seus aplicativos em geral, em especial o *Sophus*, é possível tornar o Ensino de Ciências mais palpável aos olhos dos/as estudantes, uma vez que facilita a compreensão e estimula o seu interesse em aprender de uma forma divertida e prazerosa (ARAUJO et al., 2017). As possibilidades desse tipo de ferramenta para enriquecer o Ensino de Ciências são inúmeras e podem tornar os *Smartphones* uma espécie de laboratório para sala de aula, uma vez que muitas escolas não possuem laboratórios na área de anatomia:

Assim sendo, o uso da RA em laboratórios virtuais, permitem a sobreposição de elementos virtuais sobre experimentos reais. De acordo com Scotta et al (2014, p. 565) “O principal propósito do uso de Realidade Aumentada em experimentos educacionais, é manter a visualização do ambiente real e guiar remotamente o estudante na realização do experimento”.

6 METODOLOGIA DA PESQUISA

Ao realizarmos uma pesquisa, temos como objetivo buscar respostas para questionamentos que criamos e/ou nos são apresentados mediante a aplicação de métodos científicos que nos auxiliem na obtenção dessas respostas. É válido salientar que a pesquisa sempre vai partir de alguma inquietação, seja algum problema ou alguma interrogação: “Toda pesquisa deve basear-se em uma teoria, que serve como ponto de partida para a investigação bem sucedida de um problema” (SELLTIZ et al 1965, p. 5 *apud* MARCONI; LAKATOS, 2013, p. 3).

No tocante à teoria, esta é fundamental para que investigadores/as possam embasar suas pesquisas a partir de trabalhos já realizados. Investigadores/as têm de planejar cuidadosamente a escrita de seus referenciais teóricos para que seus trabalhos possam ter sustentação e credibilidade no meio científico. Além disso, que a teoria também serve para auxiliar o/a investigador/a na análise e interpretação dos dados.

Nas palavras de Marconi e Lakatos, (2013, p. 4):

O investigador, baseando-se em conhecimentos teóricos anteriores, planeja cuidadosamente o método a ser utilizado, formula problema e hipótese, registra sistematicamente os dados e os analisa com a maior exatidão possível. Para efetuar a coleta de dados, utiliza instrumentos adequados, emprega todos os meios mecânicos possíveis, a fim de obter maior exatidão na observação humana, no registro e na comprovação de dados.

Para construirmos nossa fundamentação teórica, pesquisamos trabalhos como: artigos, revistas, livros, dissertações, teses, que contribuíram para a nossa escrita. Essa pesquisa se deu na *Internet*, em anais de congressos, em bibliotecas virtuais, tais como: *A Scientific Electronic Library Online - Scielo*, *Google Acadêmico*, além de termos realizado pesquisas em bibliotecas físicas.

Essas pesquisas nos colocaram em contato com autores/as capazes de dar sustentação teórica ao nosso trabalho e, a partir dela, adotamos autores/as como: Fernandes e Molina (s.d.), que discutem sobre a Educação do Campo e que, no nosso texto, contribuíram com os conceitos de Educação do Campo e educação rural, no qual realizamos uma breve discussão sobre a distinção das mesmas; Souza e Camargo (2011), que discutem sobre o Corpo Humano, contribuindo para conceituarmos o corpo, não apenas como fator biológico, mas também como um corpo constituído pelos espaços sociais que os/as indivíduos/as frequentam; Kirner e Kirner (2011), discutem sobre as TDICs, especialmente a Realidade Virtual – RV e a Realidade

Aumentada – RA; Marconi e Lakatos (2013), embasaram a discussão sobre pesquisa de campo. Adotamos esses/as autores/as por acreditarmos que seus trabalhos dialogam com nossa pesquisa.

A pesquisa bibliográfica se estendeu durante o período de agosto de 2018 a março de 2019. Realizamos uma pesquisa de campo que teve como objeto de estudo um professor e os/as estudantes de três (3)¹ turmas de Ciências do nono (9º) ano do Ensino Fundamental II da Escola Municipal Monsenhor Julio Alves Bezerra, situada na Comunidade Rural de Nova Esperança na cidade do Assú, localizada na mesorregião Oeste do Estado do Rio Grande do Norte, a fim de investigar se a Realidade Aumentada pode ser uma ferramenta educacional capaz de efetivar os conteúdos da disciplina mencionada.

A pesquisa de campo é realizada a partir de fases. Inicialmente, realizamos uma pesquisa bibliográfica sobre o tema em questão, a fim de fundamentar o trabalho acerca da teoria; em segundo lugar, determinamos as técnicas que empregamos na coleta de dados; em terceiro lugar, visitamos a escola para conhecermos nosso campo e objetos de pesquisa e, por último, estabelecemos as técnicas de registro dos dados coletados e as técnicas que utilizamos para analisá-los.

Como parte da pesquisa de campo, fomos à Secretaria Municipal de Educação e Cultura do Assú-RN, a fim de buscar informações sobre a quantidade de escolas, professores/as, coordenadores/as, supervisores/as do município. Tivemos acesso a dois documentos oficiais: 1) LEVANTAMENTO DAS ESCOLAS PÚBLICAS MUNICIPAIS DE ASSÚ 01/03/2019 – Anexo I – que contém o número de turmas, de professores/as do município e professores/as auxiliares, de estudantes, supervisores/as, coordenadores/as, divididos por zona urbana e zona rural. 2) LEVANTAMENTO DO Nº DE ALUNOS DAS ESCOLAS MUNICIPAIS DE ASSÚ - 2019 – Anexo II – que contém os nomes de todas às escolas e a quantidade de estudantes matriculados/as no município, dividido por nível de ensino, série e turno.

Vale mencionar que, em uma das visitas à Secretaria Municipal de Educação e Cultura do Assú-RN, fomos convidados – por uma funcionária que possui vínculo com uma escola estadual da cidade – para aplicar a pesquisa no Ensino Fundamental II da Escola Estadual Tenente Coronel José Correia, escola centenária e mais antiga da cidade. Acreditamos que a funcionária nos convidou por perceber que nossa pesquisa pode contribuir no processo de ensino e aprendizagem da instituição, assim, dissemos a ela que estávamos à disposição para aplicar o trabalho na escola.

¹ Inicialmente eram duas (2) turmas, mas a direção pediu que fizéssemos com a terceira turma que também passou a ficar sob responsabilidade do professor participante da pesquisa.

No tocante à pesquisa de campo, Marconi e Lakatos (2013, p. 69) frisam que a:

Pesquisa de campo é aquela utilizada com o objetivo de conseguir informações e/ou conhecimentos acerca de um problema, para o qual se procura uma resposta, ou de uma hipótese, que se queira comprovar, ou, ainda, de descobrir novos fenômenos ou relações entre eles.

Este trabalho constitui de uma pesquisa-ação, pois acontece quando há uma ação por partes dos/as pesquisadores/as envolvidos/as no campo de pesquisa, ou seja, ela possibilita que os/as investigadores/as intervenham dentro do campo de pesquisa, diretamente, nos seus objetos, a fim de construir novos saberes.

De acordo com Thiollent (1986, p. 24) do ponto de vista científico, a pesquisa-ação é uma proposta metodológica e técnica que nos oferece subsídios capazes de organizar a pesquisa social aplicada sem os excessos da postura convencional ao nível da observação, processamento de dados, experimentação. Com ela, se introduz uma maior flexibilidade na concepção e na aplicação dos meios de investigação concreta, permitindo que possamos compreender, intervir e modificar as realidades de nossos/as colaboradores/as.

Nesse sentido,

A pesquisa ação é aquela que, além de compreender, visa intervir na situação, com vistas a modifica-la. O conhecimento visado articula-se a uma finalidade intencional de alteração da situação pesquisada. Assim, ao mesmo tempo que realiza um diagnóstico e a análise de uma determinada situação, a pesquisa-ação propõe ao conjunto de sujeitos envolvidos mudanças que levem a um aprimoramento das práticas analisada (SEVERINO, 2007, p. 120).

Uma vez que a pesquisa-ação se trata de uma pesquisa de caráter social, educacional e técnica, pode ser utilizada como ferramenta metodológica para que um/a indivíduo/a tenha condições de investigar suas próprias práticas de forma reflexiva e crítica.

A pesquisa-ação é realizada a partir de uma estreita relação dos/as investigadores/as com os/as colaboradores/as. Thiollent (1986, p. 22) argumenta que a pesquisa-ação não é constituída apenas pela ação ou pela participação dos/as envolvidos/as. Mas, que com ela é necessário produzir conhecimentos, adquirir experiência, contribuir para a discussão ou fazer avançar o debate acerca das questões abordadas. Parte da informação gerada é divulgada, sob formas e por meios apropriados, no seio da população. Outra parte da informação, cotejada com resultados de pesquisas anteriores, é estruturada em conhecimentos. Essas informações são divulgadas pelos canais próprios às ciências sociais (revistas, congressos, etc) e também por meios de canais próprios a esta linha de pesquisa.

Nossa pesquisa é de cunho qualitativo – por coletarmos as experiências dos/as colaboradores/as – e, utilizamos como coleta de dados a aplicação a observação participante e a aplicação de questionários

Quanto à observação participante, vale considerar que se dá a partir da inserção do pesquisador/a no ambiente dos/as colaboradores/as. Marconi (2013, p. 79) nos diz que a observação participante “[...] consiste na participação real do pesquisador com a comunidade ou grupo”, dessa forma, o/a pesquisador/a pode coletar dados participando das atividades do grupo de seus/suas colaboradores/as.

No nosso caso, essa etapa da pesquisa consistiu em: assistir e lecionar aulas e participar de atividades pedagógicas – participação direta na aula lecionada pelo professor e aplicação da Realidade Aumentada – em três turmas de 9º (ano) na disciplina de Ciências da Escola Municipal Monsenhor Julio Alves Bezerra. Essas atividades foram escolhidas e definidas a partir do diálogo com o docente responsável pela disciplina mencionada.

O docente responsável pela disciplina é o professor Caio², graduado em Ciências Biológicas pela Universidade do Estado do Rio Grande do Norte – UERN. Atualmente está se especializando em Fisiologia do Exercício na Faculdade do Complexo Educacional Santo André – FACESA.

Uma das grandes dificuldades da observação participante é a de o/a investigador/a ganhar a confiança do grupo investigado. Para que conseguíssemos a confiança de nossos/as colaboradores/as, realizamos 4 (quatro) visitas a escola e as turmas antes de colocar em prática a Realidade Aumentada, a fim de construir laços com os/as estudantes, além de participarmos dos grupos de *Whats App* das turmas.

Nesse contexto, de acordo com Queiroz et al. (2007, p. 279), o processo de coleta de dados, a partir da observação participante apresenta algumas etapas essenciais e uma delas é a aproximação do/a pesquisador/a ao grupo social em estudo. Esse é um trabalho longo e difícil, haja vista que o/a observador/a precisa trabalhar com as expectativas do grupo investigado, além de se preocupar em destruir alguns bloqueios, como a desconfiança do grupo.

Dessa forma, Severino (2007, p. 120) afirma que a observação participante:

É aquela em que o pesquisador, para realizar a observação dos fenômenos, compartilha a vivência dos sujeitos pesquisados, participando, de forma sistemática e permanente, ao longo do tempo da pesquisa, das suas atividades. O pesquisador coloca-se numa postura de identificação com os pesquisados.

² Utilizamos o nome “Caio” como pseudônimo para o professor a fim de mantermos sigilo.

Passa a interagir com eles em todas as situações, acompanhando todas as ações praticadas pelos sujeitos.

Na observação participante, faz-se importante que os/as investigadores/as, por estarem vivendo no cotidiano de seus/suas colaboradores/as, se adaptem a eles, uma vez que enquanto pesquisadores/as estão buscando por informações de determinados grupos; logo, têm de se adaptarem as suas formas de comportamentos e de linguagem.

No que se refere à coleta de dados a partir da aplicação de questionários, esse pode ser definido como um “[...] instrumento de pesquisa constituído por uma série de questões sobre determinado tema” (VIEIRA, 2009, p. 15). No tocante às questões dos questionários, elas podem ser de natureza quantitativa e de natureza qualitativa, a primeira busca informações de natureza numérica, enquanto que a segunda busca por levantamentos de opiniões dos/as colaboradores/as, ou seja, busca por informações que diz respeito as experiências e vivências dos colaboradores/as.

Triviños (2001 *apud* CAITANO, 2016) reforça que a utilização de questionários que contenham questões abertas e fechadas oferece todas as perspectivas possíveis para que os respondentes tenham liberdade e espontaneidade e, dessa forma, enriqueça a investigação. No que diz respeito às questões abertas e fechadas, Prodanov (2013, p. 109) nos diz que nas abertas “[...] os respondentes ficam livres para responderem com suas próprias palavras, sem se limitarem à escolha entre um rol de alternativas” e que as fechadas “[...] apresentam apenas duas opções de respostas, de caráter bipolar ou dicotômico, do tipo: sim/não; concordo/não concordo; gosto/não gosto”.

No que diz respeito à aplicação, os questionários, em geral, podem ser enviados pelos correios, entregues aos respondentes ou aplicados pessoalmente pelos/as investigadores/as, devendo esses não interferirem nas respostas de seus/suas colaboradores/as. Dentre as diversas formas de aplicação de questionários, Vieira (2009) apresenta o questionário de auto aplicação, aquele no qual o pesquisador entrega os questionários para que os/as respondentes preencham todas as respostas sem interferência do/a entrevistador/a.

No tocante às questões dos questionários elas devem ser elaboradas de forma ordenada e lógica, não devem possuir questões ambíguas e nem questões que provavelmente os/as colaboradores/as não irão responder com sinceridade. Assim,

O questionário é uma série ordenada de perguntas que devem ser respondidas por escrito pelo informante (respondente). O questionário, numa pesquisa, é um instrumento ou programa de coleta de dados. Se sua confecção for feita

pelo pesquisador, seu preenchimento será realizado pelo informante ou respondente (PRODANOV, 2013, p. 108).

Assim, as questões dos questionários da nossa pesquisa foram elaboradas levando em consideração a linguagem dos/as nossos/as colaboradores/as, uma vez que esse tipo de ferramenta de coleta de dados tem de ser preparado de forma que seja clara e simples para os/as participantes das pesquisas.

Aplicamos quatro questionários. Um sobre os conceitos de Tecnologia, TICs, TDICs e RA (Apêndices I, II, III e IV), com o intuito de fazer com que os/as estudantes entendessem tais conceitos e, assim, eles/as não se sentissem “perdidos” quando tivéssemos trabalhando a RA em sala de aula.

Para a aplicação desse questionário, lecionamos uma aula; e aplicamos o questionário antes e depois da aula, uma vez que o professor das turmas não possuía domínio sobre os conteúdos que foram ministrados. A aula foi preparada em consonância com o professor responsável pelas turmas (Plano de aula – Apêndice V) e foi lecionada através de *slides*. Vale mencionar que, no momento em que a aula estava sendo lecionada, parte da gestão escolar compareceu na sala para nos dar as boas-vindas e dizerem que estavam à disposição para o que precisássemos.

Os outros três questionários se tratavam dos temas: Sistema Respiratório, composto por nove questões; Sistemas Ósseo e Muscular, composto por onze questões; Sistema Sensorial, composto por oito perguntas. Os sistemas foram divididos da seguinte forma: Os Sistemas Ósseo e Muscular foram trabalhados no 9º ano I³; o Sistema Respiratório foi trabalhado no 9º ano II e; o Sistema Sensorial foi trabalhado no 9º ano III.

Nossos questionários foram aplicados da seguinte forma: a cada aula lecionada pelo professor nas três turmas de Ciências (9º ano), aplicávamos um questionário sobre o tema da aula em questão. Logo em seguida, utilizávamos os *Smartphones* dos/as estudantes para acessar o aplicativo de Realidade Aumentada *Sophus* e visualizarmos os Sistemas do Corpo Humano sobre o qual professor havia lecionado. Após isso, aplicávamos novamente os questionários aos estudantes.

Os questionários do momento anterior a aplicação da RA eram numerados de um (1) a trinta (30) e, os após à aplicação eram entregues sem numeração, mas pedíamos que os/as estudantes colocassem os números dos questionários que tinham recebido antes, a fim de

³ Identificamos as turmas atribuindo nomes para elas. Assim, o 9º ano I recebeu o nome de Turma N-I; o 9º ano II, Turma N-II e; o 9º ano III, Turma N-III. O “N” significa “nono” e os algarismos “I, II, III” representam os números das turmas.

analisarmos as respostas de antes e depois da aplicação da Realidade Aumentada. Tabulamos nossos/as colaboradores/as como Estudante 01, 02, 03 e, assim, sucessivamente, a fim de manter o sigilo sobre suas identidades.

Vale ainda mencionar que os questionários foram elaborados tendo como base os *Slides* do professor e o aplicativo *Sophus* para que as questões não ficassem diferentes e viessem a confundir e prejudicar os/as estudantes.

No tocante à quantidade de colaboradores/as da nossa pesquisa, tivemos um total de sessenta e sete. Um professor e sessenta e seis estudantes. Participaram da aplicação da RA todos/as os/as sessenta e seis estudantes, enquanto que das aulas conceituais de tecnologia, TICs, TDICs, e RA participaram sessenta e quatro.

6.1 CARACTERIZAÇÃO ESCOLA MUNICIPAL MONSENHOR JÚLIO ALVES BEZERRA

O Ensino Fundamental II do município do Assú-RN é ofertado em cinco escolas, duas na zona urbana e três na zona rural. As séries do Ensino Fundamental II estão divididas em: sexto (6º) ano, sétimo (7º) ano, oitavo (8º) ano e nono (9º) ano.

Em relação aos/as estudantes do Ensino Fundamental II, encontram-se matriculados/as um mil oitocentos e seis estudantes, desses/as, um mil duzentos e dezoito se encontram matriculados/as na zona urbana e quinhentos e oitenta e oito estão matriculados/as na zona rural.

Nós optamos por trabalhar com os/as estudantes de três turmas de Ciências do Ensino Fundamental II de uma escola da Rede Pública Municipal por acreditarmos que esses/as estudantes possuem mais conhecimento no que diz respeito às TDICs.

A escola escolhida se localiza na Zona Rural – cerca de 16 km da Zona Urbana – e se trata da Escola Municipal Monsenhor Júlio Alves Bezerra, situada a Rua Vicente Paulo de Mendonça, S/N, Comunidade Nova Esperança. A escola oferta os níveis de ensino Educação Infantil, Fundamental I e Fundamental II, assim, como todas as séries desses níveis.

Selecionamos a escola a partir do documento “LEVANTAMENTO DAS ESCOLAS MUNICIPAIS E QUANTITATIVO DE ALUNOS DA ZONA URBANA E ZONA RURAL – 2019” (ANEXO II), disponibilizado pela Secretaria Municipal de Educação e Cultura do Município de Assú-RN.

A Escola Municipal Monsenhor Júlio Alves Bezerra foi escolhida pelo critério de nível de ensino – nível Fundamental II –, pela quantidade de estudantes, haja vista que procuramos por escolas que possuíssem mais de trezentos estudantes, por se tratar de uma escola localizada

na Zona Rural, uma vez que acreditamos que é possível trabalhar as TDICs em uma comunidade afastada do centro urbano, além do professor Caio ter cedido espaço das suas turmas para que pudéssemos realizar a pesquisa.

A escola Municipal Monsenhor Júlio Alves Bezerra, criada pelo decreto 037.94 de 06 de junho de 1994 com registro no Ministério da Educação – MEC de número 24009725, é mantida pelo poder público e administrada pela Secretária Municipal de Educação e Cultura do Assú, localizada na mesorregião Oeste do Estado do Rio Grande do Norte, há 214 km de Natal, Capital do Estado (PROJETO POLÍTICO PEDAGÓGICO, 2014).

De acordo com o Projeto Político Pedagógico – PPP (2014) da escola, a instituição de ensino tem como objetivo o desenvolvimento da capacidade de ensinar tendo como meios básicos o pleno domínio da leitura, da escrita, do cálculo, a compreensão do ambiente natural e social, do sistema político, da tecnologia, das artes e dos valores em que fundamentada a sociedade.

No que diz respeito as instalações físicas da instituição, a Tabela 1 apresenta o que a escola dispõe.

Tabela 1. Instalações físicas da escola

Instalação física	Quantidade
Salas de aula	13
Pátio coberto	1
Banheiros para estudantes	2
Banheiros para professores/as e funcionários/as	4
Banheiro deficiente físico	1
Cozinha	1
Depósito para merenda	1
Almoxarifado	1
Sala de direção	1
Sala de professores/as	1
Sala de supervisão	1
Secretaria	1
Biblioteca	1
Sala de AEE	1

Fonte: Autoria Própria (2019)

Todos os espaços mencionados na Tabela 1 são utilizados por toda a comunidade escolar e também pela comunidade geral, uma vez que a escola está sempre aberta para eventos comunitários, palestras, e demais atividades sócio culturais que a comunidade deseje realizar.

7 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Catalogamos nossos dados atribuindo códigos para as respostas corretas, incompletas, incorretas e não respondidas. Os códigos foram: R1/1⁴ para respostas corretas das primeiras questões dos questionários; R1/2 para respostas incompletas das primeiras questões dos questionários; R1/3 para respostas incorretas das primeiras questões dos questionários e; R4/4 para questões dos questionários que não foram respondidas.

Nas demais questões, mudávamos apenas os números que representavam cada questão. Analisamos todos os questionários anotando os códigos nas questões e fazendo anotação para posteriormente termos as quantidades de questões corretas, incompletas, incorretas e não respondidas.

As aulas das turmas foram lecionadas nos dias em que as turmas possuíam dois horários. O primeiro momento da aula conceitual se deu no dia 13 de dezembro de 2018, nas turmas N-I e N-II; o segundo momento da aula conceitual foi no dia 21 de março de 2019, na turma N-III. No que diz respeito às aulas em que foram aplicadas a RA, explicamos os seguintes conteúdos o Sistema Respiratório na turma N-II no dia 18 de março de 2019; os Sistemas Ósseo e Muscular na turma N-I no dia 26 de março de 2019 e o Sistema Sensorial na turma N-III no dia 28 de março de 2019.

Adotamos as sequências didáticas baseadas no ensino tradicional e a baseada no uso das TDICs a fim de realizarmos um comparativo das respostas antes e após o uso da RA. De acordo com Almeida et al., (2015, p. 470), as sequências didáticas são um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas que servem para a realização de atividades entre professores/as e estudantes no contexto escolar, tendo como um de seus objetivos a otimização do processo de ensino e aprendizagem.

As sequências didáticas tiveram como metodologia aulas expositivas a partir da utilização de *Notebooks* e *Data Show* – para sequência baseada no ensino tradicional – e utilização do aplicativo de RA *Sophus* – para sequência didática de uso das TDICs. Utilizamos os questionários como forma de atividade complementar das sequências didáticas, esses que foram aplicados após as aulas expositivas do professor Caio e após a utilização do aplicativo *Sophus*.

⁴ A letra “R” representa a palavra “resposta”; o número “1” representa a “questão um”; o número “1” após a “/” representa o “tipo de resposta” – correta, incompleta, incorreta e não respondida –, nesse caso uma resposta correta.

7.1 CONCEITUANDO AS TECNOLOGIAS, AS TICS, AS TDICS E A RA

Nossas sequências didáticas tiveram como objetivo realizar um comparativo das respostas dos/as estudantes após as aulas do professor Caio e após a aplicação da RA. Assim, inicialmente, lecionamos uma aula nas duas – NI e N-II – turmas do professor Caio, a fim de apresentar para os/as estudantes os conceitos de tecnologias, TICS, TDICS e RA. A aula se deu no dia 13 de dezembro de 2018, nos terceiro e quarto horários. Com o decorrer da investigação surgiu a necessidade de aplicarmos a pesquisa em outra turma de 9º ano que passou a ser do professor Caio.

O pedido surgiu da equipe da direção escolar, essa que justificou que aplicássemos na terceira turma para que todos/as os/as estudantes dos 9º anos participassem da pesquisa. A aplicação da pesquisa na turma – N-III – que passou a ser do professor Caio se deu no dia 21 de março de 2019, nos primeiros e segundo horários.

A sequência didática seguinte (Tabela 1) foi aplicada nas turmas N-I, N-II e N-III. Para a execução dessa abordagem, adotamos como recurso pedagógico aulas expositiva, com auxílio dos recursos tecnológicos Data Show e *Notebook* para a projeção dos conteúdos que foram apresentados a partir de *Slides*. Essa sequência didática teve duração de duas (2) aulas, de cinquenta (50) minutos cada.

Tabela 2. Sequência didática baseada no método tradicional de ensino

Assunto	Turma	Metodologia	Atividade Complementar
Conceito de tecnologia, TICS, TDICS e RA	N-I, N-II e N-III	Aula Expositiva	Questionário

Fonte: Autoria Própria (2019)

As aulas foram lecionadas da seguinte forma: antes de iniciarmos a aula pedíamos que os/as estudantes respondessem aos questionários sobre os conceitos de tecnologia, TICS, TDICS, e RA, a fim de entendermos quais os conhecimentos prévios sobre os temas trabalhados. Após a aula, pedíamos novamente para que eles/as respondessem aos questionários. Nossas aulas foram planejadas para serem lecionadas a partir da exibição de *Slides*, mas nem sempre a projeção foi possível, haja vista que o Data Show da escola algumas vezes não conectava com o *Notebook*.

As duas turmas iniciais somavam cinquenta e cinco (55) estudantes, e estavam presentes na aula quarenta e cinco (45). Aplicamos os questionários a esses/as no início da aula, logo após eles/as responderem foram liberados para o intervalo. Após o intervalo, só voltaram para a aula onze (11) estudantes.

A terceira turma tinha vinte e cinco (25) estudantes matriculados/as, mas estavam presentes na aula dezoito (18), desses/as apenas um/a (1) não respondeu nenhum dos questionários. Todos/as estudantes permaneceram na sala durante toda a aula. A tabela a seguir (Tabela 2) apresenta as respostas dos questionários dos/as estudantes – das três turmas – antes de iniciarmos nossa aula e após lecionar a aula.

Tabela 3. Respostas dos questionários antes e depois da aula

Respostas dos questionários antes da aula				
Questão	Corretas	Incompletas	Incorretas	Não responderam
O que você entende por tecnologia?	1	27	14	5
O que você entende por Tecnologias da Informação e Comunicação – TICs?	-	3	18	26
O que você entende por Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação - TDICs?	-	11	9	27
O que você entende por Realidade Aumentada – Ra?	16	-	3	28
Fale sobre algum aplicativo de Realidade Aumentada de seu conhecimento.	13	-	27	7
Qual sua opinião sobre o uso de Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação – TDIC's nas aulas?	27	-	2	18
Respostas dos questionários após a aula				
Questão	Corretas	Incompletas	Incorretas	Não responderam
O que você entende por tecnologia?	19	9	-	-
O que você entende por Tecnologias da Informação e Comunicação – TICs?	19	-	1	8

O que você entende por Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação - TDICs?	23	-	-	5
O que você entende por Realidade Aumentada – Ra?	23	-	1	4
Fale sobre algum aplicativo de Realidade Aumentada de seu conhecimento.	20	-	8	-
Qual sua opinião sobre o uso de Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação – TDIC's nas aulas?	23	-	4	1

Fonte: Autoria Própria (2019)

Discorrendo sobre a aplicação dos questionários, antes da aula, dos/as sessenta e três (63) estudantes presentes, quinze (15) estudantes não responderam nenhuma questão. Ao questionarmos sobre o que os/as estudantes entendiam por tecnologias, percebemos que apenas um/a estudante acertou essa pergunta, o/a Estudante (11), esse que disse que tecnologia “É todo meio de descoberta, por exemplo: tudo hoje é por meio dela, então tecnologia é como se fosse tudo mais fácil”. Assim, ao nos apresentar essa resposta esse/a estudante nos mostrou possuir um conhecimento mais aprofundado sobre tecnologia, se formos comparar as respostas dos/as demais estudantes, que em sua maioria responderam com a definição.

O/a Estudante (30) respondeu: “Eu entendo que as vezes a tecnologia demais, toda hora, pode causar alguma doença para nossa saúde e para nossa vida.” Acreditamos que esse/a estudante pode estar se referindo ao uso excessivo dos *Smartphones*, *Notebooks*, *Tablets* e computadores, uma vez que nosso cotidiano é bem comum presenciarmos a utilização de alguma dessas tecnologias.

Ainda discorrendo sobre tecnologia, um/a dos/as colaboradores/as da nossa pesquisa, o/a Estudante (5), afirmou “Nós precisamos dela no dia de hoje, a cada dia a tecnologia vai aumentando seus aspectos. No caso, ela faz ficarmos bem informados e ficarmos nos comunicando”. Percebemos nas palavras desse/a estudante um conceito de tecnologia que pode se aplicar às tecnologias digitais, mas que também pode ser aplicado para as tecnologias mais antigas, como por exemplo, no quadro negro, no giz, nas lâmpadas, nos serviços dos correios, etc.

Os/as demais estudantes, em sua maioria, responderam a questão de forma incompleta, citando as redes sociais, os computadores, os *Smartphones*. Disseram que as tecnologias são meios de comunicação, que ela serve para o aprendizado, especialmente, para tirar dúvidas e

que também pode tornar algumas situações perigosas. Percebemos que grande parte das respostas dessa questão está ligada as questões das redes sociais. Isso pode se dar devido ao fato dos/as estudantes estarem numa faixa etária onde estão começando a adquirir recursos tecnológicos –*Smartphones* e *Notebooks* – que permitem que eles/as tenha acesso a essas redes.

Sobre o que os/as estudantes entendiam por Tecnologias da Informação e Comunicação: nenhum/a dos/as estudantes acertaram essa questão. A maioria deles/as não responderam. No que diz respeito as respostas dos/as estudantes que a responderam, a maioria deles/as errou, pois disseram que essas tecnologias servem para ficarmos informados/as sobre as notícias, além de ser importante para nossa comunicação.

Alguns/algumas estudantes – os que acertaram de forma incompleta – disseram que as TICs se tratam das redes sociais e que essas redes nos mantem informados/as com maior qualidade e velocidade. Essas respostas dialogam – de forma tímida – com o conceito das TICs, uma vez que ela se trata de ferramentas tecnológicas que facilitam a comunicação com um determinado público. Assim, o/a Estudante (02) respondeu que essas tecnologias “São meios de comunicação que podem transmitir conhecimentos a outras pessoas”.

Perguntamos aos/as estudantes o que eles/as entendiam por TDICs: a maioria deles/as não respondeu essa questão. Nenhum/a deles/as obtiveram êxito em suas respostas. A maioria dos/as estudantes que respondeu acertaram de forma parcial, ao discorrem que as TDICs se tratam dos celulares e *WhatsApp*.

Nesse sentido, o/a Estudante (24) nos disse que “As tecnologias digitais são representadas pelos celulares, *Tablets*, computadores e etc. São tecnologias usando sua impressão digital”. Esse/a estudante acabou confundindo as TDICs com a nossa impressão digital, apenas por conciliar os nomes.

Alguns/algumas estudantes responderam que as TDICs são recursos que permitem que nos comuniquemos com outras pessoas de forma *Online*, que elas são recursos que facilitam a comunicação e informação. Diante desse contexto, o/a Estudante (11) disse respondeu: “É mais rápido, um clique e você sabe tudo o que está acontecendo”. Observamos nas palavras desse/a estudante que ele/a acredita que as TDICs, por se tratarem de recursos digitais, é capaz de facilitar a informação e comunicação entre os/as indivíduos/as.

Alguns/algumas estudantes disseram ainda que essas tecnologias se tratam do *Google* porque ele tira as dúvidas que as pessoas têm, outros/as disseram que essas tecnologias se tratam do *WhatsApp*, *Facebook* e *Mensagem*. Assim, percebemos que esses/as estudantes discorreram sobre as tecnologias digitais celulares e *Tablet*, assim, como discorreram sobre aplicativos que estão disponíveis para uso a partir dessas tecnologias e, mesmo que eles/as não soubessem o

conceito das TDICs, por elas estarem diariamente em nosso meio e por encontrarmos com facilidade, os/as estudantes souberam responder.

Discorrendo a respeito do que os/as estudantes entendem por Realidade Aumentada, a maioria deles/as não soube responder essa questão. Dos/as que responderam, poucos/as erraram ao dizer que a RA se trata de um componente interessante que existe na maioria dos *Smartphones* que possuem giroscópios e que servem para jogos.

Um/a desses/as, o/a Estudante (57), afirmou: “Eu acho que a realidade aumentada é perigosa [...]. Assim, percebemos que esse/a estudante não enxerga essa tecnologia como uma ferramenta capaz de contribuir no nosso dia a dia, especialmente com os processos de ensino e aprendizagem.

A maioria dos/as discentes que responderam disseram que a RA são os aplicativos em 3D e os que misturam a realidade de nosso mundo com o mundo virtual. Um/a estudante, o/a (51) foi bem específico/a ao nos dizer que “RA é a mistura de realidade com o virtual, celulares tem mas [mais] precisão do giroscópio da RA”, esse/a estudante quis dizer que os *Smartphones* com giroscópio possuem mais precisão nessas aplicações. Esse/a estudante conhece a Realidade Aumentada através de algum jogo que ele/a utilize, uma vez que os jogos de RA atuais necessitam de um sensor de giroscópio para que possamos visualizar os objetos virtuais no mundo real.

Pedimos que os/as estudantes relatassem sobre algum aplicativo de Realidade Aumentada que eles/as conhecessem. Poucos/as estudantes deixaram de responder essa questão. A maioria dos/as respondentes, de forma incorreta, disseram que a RA se trata de jogos, em especial, o *Free Fire* e as redes sociais. Vale ressaltar que os/as estudantes que falaram dos jogos eles/as podem ter acertado – com exceção dos que mencionaram o *Free Fire* – haja vista que existem jogos com a aplicação de RA.

Os/as demais estudantes que responderam essa questão acertaram ao mencionarem o jogo de RA *Pokemon GO* e o aplicativo *Sophus*. É importante lembrar que um/a desses/as estudantes é o/a mesmo/a que nos disse que a RA é a mistura da realidade com o mundo virtual, na questão acima. Acreditamos que esse/a estudante pode ser um/a usuário/a do jogo *Pokemon Go*, uma vez que ele/a sempre vem nos apresentando respostas mais completas sobre o que vem sendo questionado.

Ressaltamos que alguns/algumas discentes – os da turma N-III – já haviam instalado o aplicativo *Sophus* quando fomos lecionar essa aula. Por isso que nessa questão os resultados foram diferentes dos/as estudantes das outras turmas. Foram os/as estudantes da turma N-III que acertaram essa questão, isso se deu por eles/as terem tido contato com estudantes das outras

turmas e/ou pela direção da escola junto com o professor Caio terem mencionado sobre o nosso trabalho e pedido para que eles fizessem o *Download* do aplicativo.

Sobre a opinião dos/as estudantes no que diz respeito ao uso das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação nas aulas, a maioria dos/as estudantes respondeu essa questão. Alguns/algumas deles/as disseram que acham legal e que essas tecnologias estão sendo melhoradas a cada dia, assim, estão ficando melhores de usar.

Os/as estudantes disseram que o uso das TDICs nas aulas tornam as aulas mais interessantes, uma vez que elas ampliam os conhecimentos, por se tratarem de ferramentas de aprendizado que facilitam as práticas no ensino e que todas as escolas deveriam utilizar. Nesse sentido, o/a Estudante (21) relatou que “Acha bem legal, porque não tinha antigamente e agora tem e torna as coisas bem mais fáceis”. Esse/a estudante defende que as TDICs torna o acesso ao conhecimento mais fácil, além disso, os/as estudantes que responderam essa questão veem nas TDICs uma ferramenta capaz de inovar o ensino.

Assim, esses/as estudantes confirmam que as TDICs são ferramentas capazes de vir a aperfeiçoar o ensino, eles/as percebem que no mundo tecnológico em que vivemos – dependendo do contexto – é importante que os/as professores/as usem dos recursos tecnológicos para aperfeiçoarem suas atividades com vista a um eficiente processo de ensino e aprendizagem.

O/a Estudante (11) disse que as TDICs nas aulas “Seria muito empolgante, estimularia muito mais os interesses dos alunos, por hoje em dia todo mundo está conectado”. Alguns/mas desses/as estudantes responderam que a utilização dessas tecnologias seria ótima para as escolas, uma vez que os/as estudantes teriam mais interesse e aprenderiam os assuntos mais rápido, assim, seria bom se os/as professores/as e os/as diretores/as aceitassem que eles/as usassem os *Smartphones* nas aulas para estudo.

Em contraste a essas respostas, o/a estudante (43) disse que “É falta de educação e de respeito, mais [mas] tem pessoas que gostão [gostam]. Mas, se os professores aceitace [aceitassem] seria melhor”. Esse/a estudante pode não ter entendido qual o sentido da pergunta e acabou pensando na utilização dessas tecnologias sem ser para fins educativos. Sobre isso, percebemos que em alguns momentos em que lecionávamos a aula alguns/algumas estudantes utilizavam os *Smartphones* para acessar as redes sociais, em especial, o *Facebook*.

Após a aula sobre os conceitos de tecnologia, TICs, TDICs e RA, os/as estudantes responderam novamente aos questionários. No que diz respeito ao que eles/as entendem por tecnologias, apenas uma (1) estudante não quis receber o questionário, posteriormente, em conversar com o professor, ele nos disse que a estudante é “especial”.

A maioria dos/as estudantes que responderam, apresentaram suas respostas de acordo com nossa aula, eles/as disseram que as tecnologias se tratam de materiais inovadores e citaram as inchadas, o facão, as pás, os martelos, os telefones e a aviação. O/a Estudante (55) disse que a “Tecnologia não serve só para baixar aplicativos, serve para criar alguns materiais como machados, lâmpadas, ventiladores, etc”.

Assim sendo, percebemos que a nossa aula atingiu seu objetivo, uma vez que todos/as os/as estudantes responderam de forma satisfatória a essa pergunta. Eles/as responderam de acordo com o conceito de tecnologia lecionado, além disso, percebemos que até os/as estudantes que não souberam responder a essa questão no início da aula, após a explicação, a responderam corretamente.

Os/as estudantes também discorreram que as tecnologias são meios de comunicação que com o passar do tempo evoluem. O/a Estudante (42) nos disse que a tecnologia “É a melhor coisa já criada, pois ajuda a se comunicar com pessoas mais distantes, etc”. Esses/as estudantes, em suas respostas, nos fazem acreditar que as tecnologias que eles/as citam podem se tratar tantos dos jornais como dos *Smartphones*, uma vez que nenhum deles/as especifica nenhuma delas.

No que diz respeito ao que os/as estudantes entendem por Tecnologias da Informação e Comunicação: a maioria dos/as estudantes respondeu essa questão de forma correta. Os/as estudantes disseram que essas tecnologias se tratam de celulares, *Internet*, computadores, rádios, televisão e jornais, ainda, responderam, que esses recursos servem para ficarmos informados/as.

Nesse contexto, o/a Estudante (63) disse que as TICs é “Um meio que utiliza ferramentas tecnologias como, jornais, computadores, celulares”, esse/a estudante discorreu um conceito muito próximo ao que falamos durante a aula. A partir disso, podemos afirmar que os/as estudantes estavam atentos/as durante a aula e que conseguiram entender do que se tratam as TICs, uma vez que citaram exemplos que citamos enquanto lecionávamos, como por exemplo, os jornais, computadores, correios. Nesse momento, nenhum/a deles/as disseram que essas tecnologias se tratavam das redes sociais, como haviam respondido antes da aula.

No tocante à discussão sobre as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação: poucos/as estudantes não responderam, e os/as que demais responderam de forma correta. Os/as estudantes disseram que as TDICs se tratam de computadores, telefones móveis, *Internet*, *Notebooks*, *Tablets*. O/a Estudante (59) nos disse que são os “Recursos digitais: Tipo os celulares, notebook, internet e tablets”.

Dois/duas (2) desses/as estudantes disseram que essas tecnologias se tratam das redes sociais. Com exceção das respostas sobre as redes sociais, as demais estão de acordo com os exemplos que apresentamos em sala de aula. Esses/as dois/uas (2) estudantes citaram as redes sociais como uma TDIC, por pensarem que elas se tratam desses recursos tecnológicos por eles/as usarem em seus *Smartphones*, assim, acabam confundido a TDICs com um aplicativo que o recurso digital – *Smartphone* – permite.

Discorrendo sobre o que os/as estudantes entendem por Realidade Aumentada, quase todos/as responderam. O/a Estudante (24) errou ao nos dizer que a “Realidade aumentada é onde você compra, por exemplo, na internet sendo parecido com uma loja de verdade”. Esse/a estudante se confundiu ao nos apresentar essa resposta, uma vez que quando lecionamos nossa aula, antes de falarmos dos aplicativos de Realidade Aumentada, explicamos onde eles eram encontrados e citamos a loja virtual *Google Play*.

Os/as demais estudantes responderam que a RA se trata da junção do mundo real com virtual e 3D. Alguns/algumas nos disseram que a realidade em 3D pode ser encontrada em jogos a partir da utilização de celulares e computadores. Vale ressaltar, também, que o/a Estudante (57) que havia afirmado que a RA era perigosa nos afirmou que ela se trata de uma “Realidade visual como 3D”. Assim, afirmamos que esse/a estudante antes da aula não conhecia o conceito da RA, por isso, afirmou que a RA é uma ferramenta perigosa.

O/a Estudante (05) respondeu que a Realidade Aumentada faz com que uma imagem ou objeto fique na tela dos celulares se movendo. Nesse sentido, esse/a estudante se aproximou do que é a RA, mas não chegou a apresentar o conceito, assim, como nenhum/a dos/as estudantes mencionaram o aplicativo *Sophus*, esse que já havia sido exemplificado na hora da aula.

O/a Estudante (62) disse que a RA “É uma grande inovação que lhe disponibiliza [disponibiliza] trazer coisas virtuais ao nosso mundo, facilitando explicações, trabalhos”. Dessa forma, esse/a estudante percebeu que a RA é capaz de auxiliar no processo de ensino e aprendizagem, uma vez que ela contribuiu, por exemplo, em explicações de conteúdos escolares.

No que diz respeito ao conhecimento sobre algum aplicativo de Realidade Aumentada, todos/as os/as estudantes responderam, diferentemente de quando aplicamos o questionário antes da aula. Poucos/as estudantes erraram ao responderem que a RA – mesmo tendo sido citados vários aplicativos de RA na aula – se trata dos aplicativos *WhatsApp*, *Facebook*, *Play Story*, o *Free Fire*.

A maioria dos/as estudantes responderam que os aplicativos de RA são: o jogo *Pokemon Go*, aplicativo *Sophus* e o *Anatomia Humana*, esses que haviam sido citados no decorrer da

aula. Sobre o *Pokemon Go* o/a Estudante (5) disse que ele é um aplicativo que “[...] mostra a vida dentro da sua tela!”. Esse/a estudante nos mostra que tem conhecimento sobre esse jogo, uma vez que o *Pokemon Go* mistura o mundo virtual com o mundo real e que na tela dos *Smartphones* – ao jogarmos esse jogo – temos acesso aos *Pokemons* em RA no nosso mundo.

Pedimos que os/as estudantes opinassem sobre o uso das TDICs nas aulas, e apenas 1 (um/a) estudante não respondeu a essa questão. Dos/as estudantes que responderam, poucos responderam de forma incorreta, eles/as disseram achar errado e ineficiente a utilização dessas tecnologias na sala de aula, uma vez que eles/as não iriam prestar atenção nos conteúdos lecionados.

O Estudante (43) respondeu: “Acho muita falta de educação usa [usar] o celular na aula, mas bem que os professores podem [podem] separa [separar] uma hora para ensinar como mexe [mexer] uma coisa interessante para aprendermos”. Percebemos que esse/a estudante tentou nos dizer que acha errado o uso do celular sem ser para fins educativos e, que os/as professores/as poderiam destinar espaços em suas aulas para que eles/as pudessem realizar pesquisas sobre conteúdos que viessem a contribuir para o aprendizado.

Os/as demais estudantes disseram que acham as TDICs legais, interessantes, importantes e inovadoras. O/a Estudante (12) afirmou: “Minha opinião é que isso já deveria ter acontecido na sala de aula”. Alguns/algumas ainda disseram que essas tecnologias facilitam o aprendizado dos/as estudantes. Acreditamos que os/as estudantes percebem que essas tecnologias são ferramentas capazes de colaborar nos processos de ensino e aprendizagem, uma vez que eles/as estão diariamente utilizando-as.

Alguns/algumas estudantes disseram que a utilização das TDICs nas aulas é bom para o desenvolvimento escolar, que com as essas tecnologias os/as estudantes prestam mais atenção nas aulas e que assim as TDICs podem deixá-los/as mais informados/as. O/a Estudante (24) nos disse que a utilização das TDICs nas aulas “É importante porque você pode substituir o caderno, e o lápis pelo Tablet por exemplo, facilita mais a aprendizagem”.

Mesmo com toda a defesa do uso das TDICs em sala aula feita pelos/as estudantes, não temos a pretensão de dizer que as TDICs são ferramentas que surgiram para substituir as práticas educacionais pautadas no uso do caderno e lápis. Entendemos as TDICs como uma ferramenta capaz de auxiliar no processo de ensino e aprendizagem, e como afirmam Netto e Oliveira (2018, p. 9):

O uso das TDIC na educação não pode ser assumido como um modismo ou apenas um diferencial de um docente ou de uma instituição de ensino. A sua

integração à educação precisa ser compreendida como uma evolução dos processos de ensino e aprendizagem para auxiliar às pessoas que vivem em um contexto cada vez mais conectado às tecnologias digitais, com acesso móvel à uma rede de informação e comunicação e, portanto, com novas relações com o conhecimento.

7.1.1 ANÁLISE DAS TURMAS N-I, N-II e N-III

De início os/as estudantes se sentiram incomodados/as sobre ter que responder a um questionário sem saber do assunto. Alguns/algumas nos pediram para que nós os/as auxiliássemos nas respostas, mas explicamos que não podíamos porque nossa pesquisa buscava entender o conhecimento prévio deles/as sobre os assuntos dos questionários para compararmos com os resultados após a aula. Assim, eles/as responderam da maneira que sabiam sem que houvesse muita resistência.

Ao analisarmos os dados das turmas, percebemos que os resultados foram satisfatórios. Nossas aulas foram proveitosas, uma vez que a partir da aula lecionada houve aumento do número de respostas corretas e, diminuição do número de respostas incompletas, incorretas e que não foram respondidas (Tabela 3).

Tabela 4. Comparativo das respostas dos questionários antes e após a aula

Antes da aula	Quantidade	Após a aula	Quantidade
Corretas	57	Corretas	127
Incompletas	41	Incompletas	9
Incorretas	73	Incorretas	14
Não responderam	111	Não responderam	18
Total	282	Total	168

Fonte: Autoria Própria (2019)

Percebemos, a partir das respostas, que a maioria dos/as estudantes entenderam os conceitos dos assuntos abordados, uma vez que a maior parte de suas respostas foram corretas e de acordo com os exemplos que foram citados durante a aula. Assim, afirmamos que os/as estudantes, hoje, entendem que as pás, enxadas, facões se tratam de tecnologias, um conceito simples, que boa parte dos/as estudantes das turmas não tinham antes de iniciarmos nossas aulas.

7.2 ANALISANDO O ENSINO DE CIÊNCIAS A PARTIR DO USO DE TDICS

Elaboramos sequências didáticas voltadas para o ensino dos Sistemas Ósseo e Muscular, Respiratório e Sensorial. Essas sequências foram aplicadas nas três (3) turmas de 9º ano do ensino fundamental (turmas N-I, N-II e N-III). As sequências didáticas foram divididas em duas formas de aplicação: método tradicional de ensino e método baseado no uso do *Smartphone*.

As duas (2) sequências didáticas foram aplicadas nas três (3) turmas, sendo que em cada turma trabalhamos um Sistema do Corpo Humano distinto, conforme apresenta, respectivamente, a Tabela 4.

Tabela 5. Sequências didáticas baseadas nos métodos tradicional de ensino e no uso do Smartphone

Assunto	Turma	Metodologia	Atividade Complementar
Sistema Ósseo e Muscular, Sistema Respiratório e Sistema Sensorial	N-I, N-II e N-III	Aula Expositiva e Aplicativo de RA <i>Sophus</i>	Questionário

Fonte: Autoria Própria (2019)

Trabalhamos os Sistemas Ósseo e Muscular em Realidade Aumentada na turma N-I da escola. Essa turma era composta por vinte e sete (27) estudantes. No dia da aplicação estavam presentes vinte e dois/duas (22) estudantes. A aplicação se deu no dia 26 de março do 2019, nos primeiro e segundo horários.

Na turma N-II, trabalhamos o Sistema Respiratório em Realidade Aumentada. Nessa turma haviam vinte e sete (27) estudantes matriculados/as, mas no dia da aplicação estavam presentes vinte e dois/uas (22) estudantes, essa aplicação aconteceu no dia 18 de março de 2019, no quarto (4º) e quinto (5º) horários.

O Sistema Sensorial em Realidade Aumentada foi trabalhado na turma N-III da escola. Essa turma era composta por vinte e cinco (25) estudantes, embora, no dia da aplicação estavam presentes 22 (vinte e dois) estudantes. A aplicação se deu no dia 28 de março do 2019, nos primeiro e segundo horários.

Para a execução das sequências didáticas, adotamos como recurso pedagógico aulas expositivas, com auxílio dos recursos tecnológicos *Data Show* e *Notebooks* – aula do professor Caio – para a projeção dos conteúdos que foram apresentados a partir de *Slides* e, os *Smartphones* dos/as estudantes para a visualização dos Sistemas Ósseo e Muscular a partir do aplicativo de RA *Sophus*.

As sequências didáticas tiveram duração de duas (2) aulas, de 50 minutos cada, sendo distribuídas da seguinte forma: uma (1) aula para o professor Caio e uma (1) aula para a aplicação da RA com as turmas. Apenas na turma N-I a sequência didática teve duração de três (3) aulas de 50 minutos cada: uma (1) aula do professor Caio e duas (2) para aplicação da RA, uma vez que nessa turma foi trabalhado dois sistemas – Ósseo e Muscular – pedimos que o professor seguinte cedesse o horário para que pudessemos concluir a aplicação.

7.2.1 TURMA N-I: SISTEMAS ÓSSEO E MUSCULAR

A aula do professor Caio sobre os Sistemas Ósseo e Muscular foi dada a partir da apresentação de *Slides*. Durante a aula, uma estudante perguntou ao professor quantos músculos têm no Corpo Humano. Após a aula, aplicamos um questionário a fim de saber se os/as estudantes haviam entendido quais os componentes dos ossos do tronco, as principais funções do Esqueleto Humano, de que é constituído o sistema Esquelético Humano, quantos ossos existem no Esqueleto Humano e suas divisões, quais as regiões dos membros superiores, qual a função do Sistema Muscular e os tipos, quantidade e grupos de músculos do Corpo Humano, conforme apresenta a Tabela 5.

Ao responderem aos questionários, após a aula do professor Caio, perguntamos se os/as estudantes haviam levado os *Smartphones* e, apenas cinco (5) os levaram. Decidimos formar cinco (5) grupos para que todos/as os/as estudantes pudessem participar.

No decorrer da aplicação da Realidade Aumentada nos Sistemas Ósseo e Muscular, os/as estudantes tiveram dúvidas no que diz respeito ao ajuste da imagem dos sistemas na tela dos *Smartphones*, dessa forma, tivemos que ajuda-los/as na função de *Zoom* do aplicativo.

Alguns/algumas estudantes questionaram o aplicativo *Sophus* ser do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas, Campus Inconfidentes – uma vez que ao abrir o aplicativo aparece o símbolo da instituição. Explicamos para eles/as que o aplicativo foi desenvolvido por estudantes do curso Técnico em Informática da Instituição como Trabalho de Conclusão de Curso – TCC.

Durante a aplicação da Realidade Aumentada nos Sistemas Ósseo e Muscular, perguntamos à turma em quais partes se dividiam o Esqueleto Humano e quais eram as regiões que compreendem os membros superiores, uma vez que eles/as não souberam responder após a aula do professor Caio.

Os/as estudantes, num momento de empolgação, entraram em outros Sistemas do Corpo Humano, a fim de visualizarem novas estruturas. Ao final da aplicação da RA, pedimos que

os/as estudantes respondessem novamente aos questionários. O professor de matemática cedeu o terceiro (3º) horário para que os/as estudantes terminassem de responder aos questionários com calma, assim permanecemos sozinhos com os/as estudantes, uma vez que o professor Caio foi lecionar em outra turma.

Ao concluirmos a aplicação, os/as estudantes nos pediram para ficarem com os marcadores, mas, naquele momento isso não era possível, uma vez que ainda íamos trabalhar nas outras turmas.

Tabela 6. Turma N-I: Sistemas Ósseo e Muscular

Respostas dos questionários após à aula do professor Caio				
Questão	Corretas	Incompletas	Incorretas	Não responderam
Quais são os componentes dos ossos do tronco?	-	15	5	2
Quais são as principais funções do Esqueleto Humano?	14	-	7	1
De que é constituído o sistema esquelético humano?	-	11	7	4
Quantos ossos possui o Esqueleto Humano? E em que partes são divididos?	-	22	-	-
Quais as quatro regiões que compreendem os membros superiores?	-	5	10	7
Qual a função do Sistema Muscular?	12	-	8	2
Quais são os tipos de músculos do Corpo Humano?	11	-	-	11
Qual a quantidade de Músculos que formam o Corpo Humano e com que outro sistema eles trabalham para que possamos nos movimentar?	-	6	4	12
Quais são os grupos Musculares do Corpo Humano?	-	-	6	16
Respostas dos questionários após a aplicação da RA				
Questão	Corretas	Incompletas	Incorretas	Não responderam

Quais são os componentes dos ossos do tronco?	12	10	-	-
Quais são as principais funções do Esqueleto Humano?	22	-	-	-
De que é constituído o sistema esquelético humano?	14	5	3	-
Quantos ossos possui o Esqueleto Humano? E em que partes são divididos?	15	7	-	-
Quais as quatro regiões que compreendem os membros superiores?	18	4	-	-
Qual a função do Sistema Muscular?	22	-	-	-
Quais são os tipos de músculos do Corpo Humano?	22	-	-	-
Qual a quantidade de Músculos que formam o Corpo Humano e com que outro sistema eles trabalham para que possamos nos movimentar?	20	-	2	-
Quais são os grupos Musculares do Corpo Humano?	22	-	-	-
Fale sobre a experiência de utilizar o aplicativo de Realidade Aumentada para visualização dos Sistemas Ósseo e Muscular:	22	-	-	-
Quais partes dos Sistemas Ósseo e Muscular em Realidade Aumentada te chamaram atenção, por quê?	20	-	-	2

Fonte: Autoria Própria (2019)

Discorrendo sobre as respostas dos questionários com aplicação da sequência didática baseada no método tradicional de ensino. Percebemos que em sua maioria os/as estudantes não acertaram as questões. Das nove (9) questões sobre o Sistema Ósseo e Muscular, três (3) tiveram respostas corretas. Observamos também que com essa sequência didática a maioria dos/as estudantes responderam as questões de forma incorreta.

Sobre quais os componentes dos ossos do tronco, a maioria dos/as estudantes responderam de forma incompleta, eles/as disseram que os ossos do tronco se tratam das costelas e da coluna vertebral. Nenhum/a estudante citou o esterno – que também faz parte dos ossos do tronco. Vale salientar que o professor Caio havia lecionado sobre esses componentes em sua aula e apresentou imagens em seus *Slides*. Assim, esses/as estudantes assimilaram os

conteúdos da aula do professor Caio com o que ouvimos cotidianamente e, não mencionaram o esterno, talvez, por não terem memorizado e/ou não ouvir sobre ele no dia a dia.

Alguns/as desses/as estudantes acabaram citando também a cabeça, a cintura pélvica e a escapular. Os/as Estudantes 1, 2, 3 disseram que os ossos do tronco “São todas articulações do corpo humano”, esses/as – pelos números dos questionários – estavam no mesmo grupo e confundiram suas respostas com a explicação do professor Caio, uma vez que ele explicou que nossos ossos são ligados a partir de nossas articulações.

Perguntamos para os/as estudantes quais são as principais funções do Esqueleto Humano: a maioria dos/as estudantes acertaram essa questão após a aula do professor Caio. Eles/as responderam que o Esqueleto Humano tem como função “Proteger os órgãos internos e movimentar nosso corpo” Essa informação foi explicada pelo professor Caio durante sua aula, assim, é possível que esses/as estudantes tivessem mais atentos/as a aula e, por isso, nos apresentaram essa resposta.

Alguns/algumas estudantes erraram essa questão ao responderem que a principal função do Esqueleto Humano é a de fazer as pessoas correr, pular, andar, escrever. Os/as estudantes (18, 19) nos disseram que a principal função do nosso Esqueleto é “Proteger os ossos”.

Questionamos aos/as estudantes sobre do que é constituído o Sistema Esquelético Humano: nenhum/a estudante acertou essa questão e, a maioria dos/as que responderam acertaram de forma incompleta. Esses/as estudantes responderam que esse sistema é constituído de ossos, mas nenhum/a respondeu que o sistema Esquelético Humano é constituído também de cartilagens, ligamentos e tendões.

Dessa forma, é possível que as respostas dos/as estudantes não estejam de acordo com o lecionado em aula pelo professor Caio. Vale mencionar que os/as demais estudantes disseram que o Esqueleto Humano se trata da cabeça, do tronco e dos membros.

Pedimos que os/as estudantes discorressem sobre quantos ossos possui o Esqueleto Humano e em quais partes ele é dividido. Todos/as os/as estudantes responderam de forma incompleta, uma vez acertaram a quantidade de ossos do Esqueleto Humano, que possui duzentos e seis (206) ossos, mas nenhum deles/as respondeu correto em quantas partes é dividido.

No que diz respeito à divisão, a maior parte dos/as estudantes responderam que os ossos do Esqueleto Humano são divididos em três partes: a cabeça, o tronco e os membros. O/a Estudante (22) respondeu: “206, são divididos em 3 partes, cabeça, tronco e membros”. Alguns/algumas ainda responderam que esse sistema é dividido em chato e curto, esses/as estudantes confundiram a divisão do Esqueleto Humano com os tipos de ossos. Vale mencionar

que na hora em que lecionava a aula, o professor Caio falou sobre a divisão do Esqueleto Humano, assim como também lecionou sobre os tipos de ossos.

Questionamos os/as estudantes sobre quais as quatro regiões que compreendem os membros superiores: dos/as que responderam a maior parte respondeu errado, uma vez que disseram que essas regiões compreendem o tronco, as cartilagens, joelhos, canelas, pés, pernas e coxas.

Os/as demais estudantes responderam de forma incompleta, uma vez que dissertaram sobre duas regiões que compreendem esses membros ao citarem braço e cintura escapular, mas nenhum/a deles/as citaram o antebraço e a mão. Esses/as estudantes podem ter “pensado” que esses membros não se classificariam como parte dos quatro que compreendem os membros superiores por eles fazerem parte do braço, assim, eles/as podem não terem visto a mão e o antebraço como individuais.

Perguntamos nos questionários qual a função do Sistema Muscular, a maior parte dos estudantes que responderam essa questão responderam de forma correta. Eles/as disseram que o Sistema Muscular tem como função proteger o Sistema Esquelético, auxiliar na movimentação do Corpo Humano e proporcionar estabilidade corporal.

Esses/as estudantes responderam de acordo com o que o professor Caio lecionou em sala de aula. Percebemos que durante a aula, quando se falava dos músculos os/as estudantes se interessavam mais, é tanto que uma estudante questionou do professor sobre qual a quantidade de músculos do Corpo Humano. Os/as demais estudantes disseram que esse sistema tem como função dar forças aos membros, coordenar a musculação e contrair a força do ser humano.

Pedimos que os/as estudantes discorressem sobre os tipos de Músculos do Corpo Humano: metade dos/as estudantes presentes responderam essa questão e, de forma correta. Eles/as disseram que os tipos de músculos são: lisos, esquelético e cardíaco.

Apenas os/as Estudantes 05 e 11 apresentaram respostas mais completas, ao dissertarem que os tipos de se tratam dos “músculos estriados, músculos lisos e esquelético”. Assim, esses/as estudantes prestaram mais atenção na aula e/ou gostam mais desse assunto, uma vez que apenas eles/as nos apresentaram respostas mais específicas.

Os/as estudantes dissertaram sobre a quantidade de músculos que formam o corpo e com que outro sistema eles trabalham para que possamos nos movimentar. A maior parte dos/as estudantes não responderam e, os/as que responderam não acertaram completamente.

Dos/as estudantes que responderam, a maioria deles/as acertaram de forma incompleta, esses/as nos disseram que não há uma quantidade exata de músculos. Nesse sentido, o/a

Estudante (11) disse que “Não tem quantidade exata, o nosso corpo é todo revestido por tecidos. Com o sistema esquelético”. Percebemos que somente esse/a estudante discorreu sobre com qual o sistema muscular trabalha, que é com o Sistema Esquelético.

Perguntamos aos/as estudantes sobre quais são os grupos Musculares do Corpo Humano: a maioria dos/as estudantes não responderam essa questão e, os/as que responderam não tiveram êxito. Eles/as nos disseram que os grupos Musculares são compostos pelos músculos esqueléticos, estriados e lisos.

Esses/as estudantes responderam sobre os tipos de músculos, é provável que eles/as tenham se confundido, uma vez que o professor Caio lecionou sobre os grupos musculares e sobre os tipos de músculos. Sobre os grupos musculares o professor Caio lecionou que eles se tratam dos músculos da cabeça e do pescoço, músculos do tórax e do abdômen e músculos dos membros inferiores.

Discorrendo sobre as respostas dos questionários com aplicação da sequência didática baseada no uso da TDIC *Smartphone*. Ao contrário da sequência didática com método tradicional de ensino, percebemos que em sua maioria os/as estudantes acertaram as questões. Das nove (9) questões sobre o Sistema Ósseo e Muscular, todas tiveram respostas corretas.

Observamos também que com essa sequência didática quase não tivemos respostas incorretas – como na tradicional –. Além disso, percebemos que com a sequência didática de uso da TDIC *Smartphone*, só tivemos dois/duas (2) estudantes não respondentes. Nessa sequência didática entravam perguntas sobre a experiência de uso do aplicativo de RA e sobre quais as partes do Sistema Respiratório mais chamava atenção dos/as estudantes.

Após aplicarmos a Realidade Aumentada os/as estudantes responderam novamente os questionários. Pedíamos que os/as estudantes discorressem sobre os ossos do tronco. Diferentemente de quando aplicamos o questionário após a aula do professor Caio, todos/as os/as estudantes responderam.

Mais da metade dos/as estudantes acertaram a questão por completo, uma vez que citaram em suas respostas, as costelas, a clavícula, a coluna torácica, clavícula e esterno. Apesar de terem acertado os componentes do tronco, alguns/algumas desses/as estudantes erraram em suas respostas ao dizerem que os membros do tronco se tratam da coluna lombar e cervical e das cinturas escapular e pélvica. Apenas os/as Estudantes (9, 10 e 12) descreveram os componentes dos ossos do tronco sem citar outros, eles/as responderam: “Costelas, clavícula, esterno, coluna torácica”.

Os/as demais estudantes acertaram essa questão de forma parcial, uma vez que disseram que os componentes do tronco são as costelas, clavícula, coluna vertebral – torácica. Mas

nenhum/a deles/as citaram o esterno. Vale mencionar que alguns/algumas deles/as ainda erraram algumas de suas respostas, uma vez que citaram a coluna cervical, coluna lombar e cintura pélvica.

Assim sendo, o aplicativo *Sophus* foi uma ferramenta pedagógica útil para a resolução dessa questão, uma vez que contribuiu para o aprendizado dos/as estudantes, esses/as que nos apresentaram respostas corretas após utilizarem o aplicativo. Alguns/algumas desses/as que antes haviam errado a questão, acertaram, mesmo que de forma parcial. Vale destacar que na aplicação dos questionários a partir da sequência didática tradicional, tivemos respostas incorretas e não respondidas para essa questão, fato que não aconteceu ao utilizarmos a sequência didática de uso das TDICs.

Ao questionarmos os/as estudantes quais as principais funções do Esqueleto Humano, diferentemente de quando aplicamos o questionário após a aula do professor Caio, todos/as os/as estudantes responderam e de forma correta. Eles/as disseram que o Esqueleto Humano tem como função sustentar e dar forma ao corpo, além de proteger os órgãos internos. O/a Estudante (06) acrescentou que o Esqueleto Humano “[...] atua em conjunto com o sistema muscular para permitir o movimento”.

Percebemos que a aplicação da RA nessa questão foi positiva, haja vista que, após a utilizarmos, nenhum/a estudante deixou de responder essa questão e nem veio a errar. Observamos também que alguns/algumas estudantes responderam essa questão se baseando tanto na explicação do professor Caio como no aplicativo *Sophus*, o que nos permite afirmar que o aplicativo pode ser uma ferramenta capaz de efetivar o ensino, contribuindo, com as práticas pedagógicas dos/as professores/as.

Questionamos os/as estudantes sobre a constituição do Sistema Esquelético Humano. Diferentemente de quando aplicamos os questionários após a aula do professor Caio todos/as os/as estudantes responderam. A maioria dos/as estudantes acertaram essa questão ao dizerem que esse sistema é constituído por ossos, cartilagens, ligamentos e tendões.

Vale mencionar que esses/as estudantes responderam essa questão de acordo com a informação que se encontra na aba de estudo sobre o Sistema Ósseo no aplicativo *Sophus*, assim, acreditamos que eles/as puderam reforçar os conhecimentos sobre esse sistema do Corpo Humano, uma vez que antes da aplicação da RA nenhum/a estudante havia respondido essa questão de forma completa.

Alguns/algumas estudantes erraram ao responder os ossos occipital, esferoide, etmoide, parietais e temporal, porque essas respostas se tratam de ossos do crânio. Outros/as disseram que o Sistema Esquelético Humano é constituído por ossos e cartilagens e, acabaram acertando

de forma parcial. Se esses/as estudantes tivessem utilizado os *Smartphones* com mais atenção teriam encontrado as respostas corretas na aba de estudo desse sistema.

Pedíamos que os/as estudantes discorressem sobre quantos ossos possui o Esqueleto Humano e em quais partes ele é dividido. A maior parte dos/as estudantes que responderam acertaram a questão completa. Esses/as estudantes disseram que o Esqueleto Humano possui duzentos e seis (206) ossos, e acertaram ao dizerem que ele é dividido em axial, com oitenta (80) ossos e, apendicular, com cento e vinte e seis (126) ossos.

Vale salientar que alguns/algumas estudantes durante a aplicação da RA perguntaram quais eram as partes de divisão do Sistema Esquelético Humano. Nós apresentamos para eles/as, e como essas informações não existem na aba de estudo desse sistema, nós fizemos uso das informações lecionadas pelo professor Caio, do aplicativo *Sophus*, como também informações de nosso conhecimento sobre esse sistema para que os/as estudantes pudessem fortalecer o aprendizado.

Os/as demais estudantes responderam essa questão de forma incompleta, uma vez que só acertaram a quantidade de ossos que o Esqueleto Humano possui (206), no que diz respeito a divisão esses/as estudantes responderam que ele é dividido em cabeça, tronco e membros, alguns/algumas ainda disseram que ele é dividido em três partes, mas não chegaram a citar quais.

Nesse sentido, afirmamos que esses/as estudantes não estavam atentos/as quando os/as colegas de classe fizeram o questionamento sobre a divisão, haja vista que a partir desse questionamento nós explicamos sobre as partes em que o Sistema Esquelético é dividido.

Questionamos dos/as estudantes sobre quais as quatro regiões que compreendem os membros superiores. Diferentemente de quando aplicamos os questionários após a aula do professor Caio, nenhum/a estudante respondeu errado ou deixou de responder.

Os/as estudantes que responderam e acertaram essa questão citaram os membros superiores, as mãos, os antebraços, os braços e a cintura escapular. É válido mencionar que na aba de estudo do aplicativo *Sophus* não tem nada a respeito desses membros e que alguns/algumas estudantes no momento da aplicação nos perguntaram quais os membros que compreendem os membros superiores.

Assim, acreditamos que termos o Sistema Ósseo em RA foi de grande importância para que pudéssemos apresentar aos/as estudantes onde se encontram esses membros em nosso corpo, para que assim pudessem fortalecer a aprendizagem. Vale ainda ressaltar que entre esses/as estudantes, estão os/as estudantes que responderam de forma correta a questão anterior.

Os/as demais estudantes responderam essa questão de forma incompleta, uma vez que disseram que são as mãos, o antebraço e a cintura escapular que compreendem esses membros.

Perguntávamos nos questionários qual a função do Sistema Muscular. Todos/as os/as estudantes acertaram essa questão. Eles/as responderam que o Sistema Muscular tem como função permitir a movimentação do esqueleto, a sustentação e postura do corpo, produzir o calor do corpo, o preenchimento do corpo e auxilia no fluxo sanguíneo.

Percebemos que os/as estudantes que responderam essa questão de forma correta após a aula do professor Caio, após o uso do aplicativo aprimoraram suas respostas e as deixaram mais completas, como por exemplo, o/a Estudante (21) que nos disse que o Sistema Muscular tem como função a “Estabilidade corporal, produção de movimentos, aquecimento do corpo (manutenção de temperatura), preenchimento do corpo (sustentação), auxílio nos fluxos sanguíneos”.

Pedíamos que os/as estudantes discorressem sobre os tipos de Músculos do Corpo Humano. Diferentemente de quando aplicamos os questionários após a aula do professor Caio, todos/as estudantes responderam corretamente. Eles/as disseram que os tipos de músculos são os músculos liso ou não estriado, os músculos estriados cardíacos e os músculos estriados esqueléticos. O/a Estudante (10) respondeu que “Os músculos apresentam diferentes tamanhos, forma e funções, por isso, são classificados em três tipos: músculo liso ou não estriado, músculos estriado cardíaco e músculos estriados esqueléticos”.

Vale mencionar que esse/a estudante foi um/a dos/as estudantes que não souberam responder a essa questão após a aula do professor Caio, assim, acreditamos que a partir do aplicativo de Realidade Aumentada *Sophus* ele/a pôde obter o aprendizado sobre os tipos de Músculos do Corpo Humano.

Os/as estudantes dissertaram sobre a quantidade de músculos que formam o corpo e com que outro sistema eles trabalham para que possamos nos movimentar. Diferentemente de quando aplicamos os questionários, após a aula do professor Caio, todos/as os/as estudantes responderam essa questão.

A maioria dos/as estudantes acertaram essa questão: responderam que o Corpo Humano é formado por aproximadamente seiscentos (600) músculos e que esses trabalham em conjunto com os ossos, articulações e tendões para permitir que façamos diversos movimentos. Esses/as estudantes responderam de acordo com a informação disponível no aplicativo *Sophus*. Vale mencionar que nessa mesma questão – antes da aplicação da RA – apenas seis (6) estudantes se aproximaram da resposta correta e que após a aplicação da RA, apenas dois/duas (2) a erraram.

Sobre os/as estudantes que erraram, eles/as disseram que os músculos em questão se tratam de mais de trinta (30) e que eles ajudam a exprimir os sentimentos, mover os maxilares ou manter a cabeça erguida. Esses/as estudantes discorreram sobre os músculos da cabeça e do pescoço. É válido citar que esses/as estudantes não fazem parte dos/as que erraram essa questão após a aula do professor Caio, logo, eles/as não conseguiram identificar o tópico na aba de estudo sobre esse sistema no aplicativo e acabaram ficando confusos nas suas respostas.

Perguntamos aos/as estudantes sobre quais são os grupos Musculares do Corpo Humano. Todos/as os/as estudantes responderam e acertaram essa questão, diferentemente de quando aplicamos os questionários após a aula do professor Caio. Eles/as responderam que os grupos Musculares do Corpo Humano são os Músculos da Cabeça e do Pescoço, Músculos do Tórax e do Abdômen e os Músculos dos Membros Inferiores.

Percebemos que nessa questão nenhum/a dos/as estudantes que haviam errado quando responderam após a aula do professor Caio erraram novamente e, todos/as eles/as responderam exatamente de acordo como estava no aplicativo. Assim, podemos afirmar que a utilização do aplicativo para a resolução dessa questão foi positiva, uma vez que antes da aplicação da RA nenhum/a estudante havia acertado essa questão.

No momento da aplicação da Realidade Aumentada, pedíamos nos questionários que os/as estudantes relatassem sobre suas experiências ao utilizar o aplicativo *Sophus* para a visualização dos Sistemas Ósseo e Muscular, como também pedimos para que eles/as discorressem sobre alguma parte do sistema que lhes chamou atenção.

No tocante aos relatos das experiências dos/as estudantes, todos/as eles/as responderam a questão. Eles/as disseram que utilizar esse aplicativo nas aulas é bom, legal, inovador, divertido, incrível e que se trata de uma nova forma de aprender. O/a Estudante (12) nos disse que “A experiência foi ótima, pois não havia presenciado uma coisa assim”.

O/a Estudante (02) disse que “O aplicativo é muito bom porque nos [nós] ver [vemos] as partes dos corpos humanos e assim nos [nós] aprendem [aprendemos] mais e pega [pegamos] mais experiência. E [É] muito bom mesmo o aplicativo”. Assim, esse/a estudante nos confirma que a visualização das estruturas do Corpo Humano em RA é efetiva para o aprendizado, pois, assim, ele/a pôde aprender mais sobre os Sistemas Ósseo e Muscular (Figura 3).

O/a Estudante (14) disse que usar o aplicativo foi bom, pois fez com que os/as estudantes pudessem observar a realidade sobre o Corpo Humano de uma forma mais aprofundada e dinâmica, ele/a ainda acrescentou que o *Sophus* é bem interessante e “fez com que eu aprendecê [aprendesse] mas [mais] sobre os assuntos”.

Figura 3. Estudantes visualizando o Sistema Muscular em Realidade Aumentada



Fonte: Autoria Própria (2019)

Ainda no que diz respeito às experiências dos/as estudantes, o/a Estudante (1) nos disse que o aplicativo “É muito inovador e é uma coisa que nas escolas seria bom telo [tê-lo], pois chama muito a atenção dos alunos, assim como chamou a minha”.

Discorrendo sobre as partes dos Sistemas Ósseo e Muscular que chamou atenção dos/as estudantes, apenas dois/duas (2) não responderam essa questão. Os/as estudantes ficaram bem divididos em suas respostas, alguns/algumas citaram a coluna, desses/as, o/a Estudante (17) nos disse que a “Coluna torácica [torácica] porque eu nunca poderia ver como eu vi hoje”.

Alguns/algumas estudantes responderam que todas as partes lhes chamaram atenção. O/a Estudante (6) afirmou: “Todas, porque sempre a gente via só no livro didático e é uma nova experiência”. Esse/a estudante acredita que as TDICs podem servir como uma ferramenta didática no ensino, uma vez que elas contribuíram para o seu aprendizado, assim, como para dos/as demais colegas da turma.

Os/as estudantes ainda citaram a quantidade de músculos e ossos. Sobre esses Sistemas, o/a Estudante (9) disse que: “Do sistema muscular me chamou mais atenção pelas camadas de músculos e o sistema ósseo chama atenção como as estruturas das costelas são perfeitas”. Percebemos nas palavras desse/a estudante que ele/a se ateu aos detalhes dos Sistemas Ósseo e Muscular, uma vez que ele falou das camadas dos músculos e das estruturas ósseas, essas que aparecem perfeitas no aplicativo *Sophus*.

Além das partes dos sistemas que já foram citadas, alguns/algumas estudantes também citaram o fêmur e disseram que o acharam interessantes porque ele é o maior osso do Corpo Humano e pelo movimento que ele faz.

7.2.2 TURMA N-II: SISTEMA RESPIRATÓRIO

A aula do professor Caio sobre o Sistema Respiratório foi dada a partir da apresentação de *Slides* e, após a aula aplicamos um questionário a fim de saber se os/as estudantes haviam entendido quais os principais órgãos do sistema, onde ficam localizados os pulmões, o que é encontrado no interior dos pulmões, o que entenderam por Hematose, qual a função do aparelho respiratório, o que entenderam por traqueia e se eles/as conheciam alguma doença do Sistema Respiratório. A Tabela 6 apresenta as respostas dos/as estudantes após a aula do professor Caio.

Após os/as estudantes responderem aos questionários – logo depois da aula do professor Caio – perguntamos se eles/as haviam levado os *Smartphones*, e apenas cinco (5) levaram. Assim, decidimos formar cinco (5) grupos para que todos/as pudessem participar. Durante a aplicação da Realidade Aumentada no Sistema Respiratório os/as estudantes tiveram dúvidas no que diz respeito ao ajuste da imagem – do pulmão e traqueia – nas telas dos *Smartphones*. Por isso tivemos que ajuda-los/as na função de *Zoom* do aplicativo. Ao final da aplicação da RA, pedimos que os/as estudantes respondessem novamente aos questionários.

Os/as estudantes, num momento de empolgação, ficaram entrando em outros Sistemas do Corpo Humano, a fim de visualizarem outras estruturas. Ao final da aplicação, os/as estudantes nos pediram para ficar com os marcadores – imagem que deve ser impressa para que seja possível ter acesso as imagens nos dispositivos móveis *Smartphones*, Figura 1⁵ – mas, naquele momento isso não era possível, uma vez que ainda íamos trabalhar nas outras turmas.

Tabela 7. Turma N-II: Sistema Respiratório

Respostas dos questionários após aula do professor Caio				
Questão	Corretas	Incompletas	Incorretas	Não responderam
Quais são os principais órgãos do Sistema Respiratório?	12	-	4	6
Onde fica localizado os pulmões?	16	6	-	-
O que é encontrado no interior dos pulmões?	-	-	12	10

⁵ O marcador se encontra na aba de Tutorial no aplicativo.

O que você entende por Hematose?	-	-	8	14
Qual a função do Aparelho Respiratório?	-	7	7	8
O que você sabe sobre a traqueia?	-	15	3	4
Fale sobre alguma doença do Sistema Respiratório:	10	-	-	12

Respostas dos questionários após aplicação da RA

Questões	Corretas	Incompletas	Incorretas	Não responderam
Quais são os principais órgãos do Sistema Respiratório?	15	4	3	-
Onde fica localizado os pulmões?	21	-	1	-
O que é encontrado no interior dos pulmões?	21	-	-	1
O que você entende por Hematose?	11	4	2	5
Qual a função do Aparelho Respiratório?	7	6	5	4
O que você sabe sobre a traqueia?	16	-	3	3
Fale sobre alguma doença do Sistema Respiratório:	16	-	-	6
Fale sobre a experiência de utilizar o aplicativo de Realidade Aumentada para visualização do Sistema Respiratório:	11	-	-	11
Quais partes do Sistema Respiratório em Realidade Aumentada te chamou atenção, por quê?	11	-	-	11

Fonte: Autoria Própria (2019)

Discorrendo sobre as respostas dos questionários com aplicação da sequência didática baseada no método tradicional de ensino, percebemos que em sua maioria os/as estudantes não acertaram as questões. Das sete (7) questões sobre o Sistema Respiratório, apenas três (3) tiveram respostas corretas. Observamos também com essa sequência didática a maioria dos/as estudantes não responderam as questões.

Sobre os principais órgãos do Sistema Respiratório: a maioria dos/as estudantes que responderam acertaram a questão. Eles/as responderam que esses órgãos se tratam dos pulmões,

laringe e traqueia. Ao analisarmos essa questão observamos que os/as estudantes a responderam de acordo com o que estava nas imagens dos *Slides* do professor Caio, assim, afirmamos que esses/as estudantes foram os/as que participaram mais da aula, os/as que realizavam perguntas e tiravam dúvidas sobre os conteúdos lecionados.

Os/as demais estudantes que responderam que os principais órgãos do Sistema Respiratório se tratam das células, sistemas, órgãos e os tecidos.

No tocante à localização dos pulmões, percebemos que nessa questão a maioria dos/as responderam que os pulmões se localizam na caixa torácica. Acreditamos que esses/as estudantes estavam mais atentos/as a aula do professor Caio, uma vez que ao lecionar sua aula ele passou essa informação e mostrou imagens no *Slide*. Também é possível que esses/as estudantes tenham visto ou já soubessem dessa informação por terem participado de aulas sobre esse conteúdo em outras atividades na escola.

Os/as demais estudantes disseram que os pulmões se localizam no lado esquerdo e do lado direito dos peitos. O/a Estudante (6) relatou que os pulmões se localizam “Dentro do corpo, nos peitos”. Esses/as estudantes responderam essa questão a partir do senso comum e, acreditamos que eles/as quiserem dizer que temos, normalmente, dois pulmões, localizados, nos lados direito e esquerdo.

Sobre o que é encontrado no interior dos pulmões, nenhum/a estudante acertou essa questão. Alguns/algumas estudantes responderam que no interior dos pulmões encontramos o coração e oxigênio.

Os/as estudantes erraram essa questão mesmo após o professor Caio ter explicado durante a aula que no interior dos pulmões se encontram os alvéolos pulmonares, esses que são responsáveis pelas trocas gasosas – de oxigênio para gás carbônico. Sobre os/as estudantes que responderam que encontramos oxigênio no interior dos pulmões, é possível que eles/as não tenham conseguido elaborar suas respostas de acordo com o explicado pelo professor Caio, assim, como também é possível que tenham dado essa resposta por sempre ouvirmos relatos de que respiramos oxigênio.

Discorrendo sobre o que os/as estudantes entendem por Hematose, nenhum/a estudante acertou essa questão. Os/as estudantes responderam que a Hematose é o conjunto de todo o sistema respiratório, desses/as um/a estudante disse que a Hematose “se trata de um machucado que fica roxo”.

O professor Caio explicou em aula que a Hematose são as trocas gasosas de oxigênio do ar pelo gás carbônico de nossas células. Percebemos que nenhum/a dos/as estudantes respondeu essa questão de forma correta. Podem ter ficado confusos/as e/ou não conseguiram

entender, uma vez que por se tratar de um assunto mais complexo, pode ser que seja necessário que a explicação requeira de mais tempo.

Pedíamos nos questionários que os/as estudantes discorressem sobre a função do Sistema Respiratório: poucos/as estudantes se aproximaram da resposta correta ao responderem que a função do Sistema Respiratório é inspirar oxigênio e expirar gás carbônico, chegando próximo ao que o professor Caio explicou em aula, uma vez que ele disse no decorrer da aula que a função desse sistema é a absorção de oxigênio e a eliminação de gás carbônico.

Vale mencionar que a resposta dessa questão também se enquadrava na questão anterior, mas nenhum/a estudante mencionou. Esses/as estudantes podem ter se confundido ou pensando que a resposta não se encaixava como o processo de hematose – questão anterior. Alguns/algumas estudantes, ainda discorreram que a função desse Sistema é manter o corpo funcionando e que ele tem a função de nos ajudar a respirar.

Sobre a traqueia, pedimos que os/as estudantes respondessem o que eles/as entendiam a respeito desse órgão: a maioria dos/as estudantes responderam a questão de forma incompleta. Eles/as disseram que a traqueia tem como função separar os pulmões e que ela se parece com uma mangueira de aspirador de pó – analogia usada pelo professor Caio –, esses/as estudantes disseram que a traqueia se trata de um tubo que segura e leva o ar aos pulmões.

As respostas desses/as estudantes dialogam com a aula lecionada pelo professor Caio, ele explicou sobre a traqueia do ponto de vista conceitual e fez a analogia mencionada pelos/as estudantes em suas respostas. Afirmamos que o aprendizado também se torna efetivo quando falamos numa linguagem na qual os/as estudantes entendem. Mas, ainda assim, alguns/algumas estudantes disseram que a traqueia é um sistema que liga a caixa torácica aos pulmões.

O/a Estudante (17) respondeu que a “Traqueia é um tubo vertical cilíndrico localizada entre a laringe e os ramos dos brônquios”. Essa resposta é muito próxima a uma informação sobre a traqueia encontrada no aplicativo *Sophus*. Esse/a estudante pode ter realizado estudos individuais em casa – uma vez que eles/as realizavam os *downloads* em suas residências – como pode também ter utilizado o *Smartphone* como auxílio para responder essa questão.

Pedíamos no questionário que os/as estudantes falassem sobre alguma doença do Sistema Respiratório: a maior parte dos/as estudantes não respondeu essa questão. Os/as demais estudantes citaram a asma e disseram que ela é uma doença do Sistema Respiratório e, que quem tem essa doença não pode correr muito. Desses/as, a Estudante (20) citou a enfisema pulmonar, doença que é causada por bebida e fumo. Essa estudante disse que em sua família há um caso dessa doença e, por isso, acreditamos que ela a citou.

Sobre os/as estudantes que citaram a asma, consideramos que ela se trata de uma doença “comum” em nosso dia a dia, assim, os/as estudantes podem saber da existência dessa doença a partir do seu conhecimento cotidiano.

Discorrendo sobre as respostas dos questionários com aplicação da sequência didática baseada no uso da TDIC *Smartphone*. Ao contrário da sequência didática com método tradicional de ensino, a maioria dos estudantes acertaram as questões e todas as questões tiveram respostas corretas. Comparado com a sequência didática anterior, nessa quase não tivemos estudantes não respondentes. Nessa sequência didática, havia perguntas sobre a experiência de uso do aplicativo de RA e sobre quais as partes do Sistema Respiratório mais chamava atenção dos/as estudantes.

Sobre os principais órgãos do Sistema Respiratório: Diferentemente da sequência didática anterior, todos/as os/as estudantes responderam essa questão. A maioria deles/as acertaram ao responder que esses órgãos se tratam das cavidades nasais, boca, faringe, laringe, traqueia, brônquios e bronquíolos. O/a Estudante (14) respondeu: “Um par de pulmões, cavidades nasais, boca, faringe, laringe, traqueia, brônquios e bronquíolos”.

Observamos que a maioria desses/as estudantes respondeu essa questão se baseando na aula do professor Caio e nos conteúdos de estudo disponíveis no aplicativo *Sophus*, uma vez que em quase todas as respostas encontramos aspectos explanados em aula como também dos conteúdos do aplicativo.

Alguns/algumas estudantes responderam essa pergunta de forma incompleta, uma vez que eles/as só citaram os pulmões e a traqueia. Um dos motivos desses/as estudantes não terem respondido a questão completa pode sido a falta de acesso aos *Smartphones*, já que as atividades eram realizadas em grupos.

Os/as demais estudantes responderam que esses órgãos se tratavam das células, sistemas e órgãos. Um/a (1) estudante respondeu de uma forma que não conseguimos interpretar. A resposta desse/a estudante se encontra na Tabela 6, na coluna de respostas incorretas.

Ao final da aula, o professor Caio nos disse que na turma havia um estudante “especial” (com deficiência). Nós já havíamos percebido que um estudante não se interagiu como os/as demais. Em um momento da aula, esse estudante havia saído para beber água e quando voltou entrou na sala fugindo de um estudante de outra turma que estava o agredindo. Acreditamos que essa resposta é desse estudante, uma vez que o professor nos orientou que ele não conseguia formar frases compreensíveis.

Sobre esse estudante com deficiência, se tivéssemos percebido que ele precisava de ajuda para utilizar as TDICs, provavelmente ele teria tido um melhor desempenho. De acordo

com o LEVANTAMENTO DO Nº DE ALUNOS DAS ESCOLAS MUNICIPAIS D ASSÚ - 2019 (Anexo II) a escola não possui profissionais de Atendimento Educacional Especializado – AEE, apesar de possuir uma sala para tal finalidade. Poderíamos ter solicitado ajuda de algum/a profissional da escola que pudesse o auxiliar, em especial, dos/as professores/as auxiliares do Instituto Euvaldo Lodi – IEL, haja vista que de acordo com os dados do levantamento a escola possui dois/duas desses profissionais.

Questionamos aos/as estudantes onde se localizavam os pulmões: apenas um (1) estudante não respondeu, o Estudante (11). Os/as demais responderam correto ao dizerem que os pulmões estão localizados na caixa torácica. Ao analisarmos os dados percebemos que o Estudante (11) é o mesmo que na questão anterior escreveu um texto que nós não conseguimos interpretar, nessa questão ele também escreveu algo que não conseguimos interpretar.

Diferentemente de quando aplicamos o questionário após a aula do professor Caio, nenhum/a dos/as estudantes disseram que os pulmões se localizam “dentro do corpo nos peitos”, do lado esquerdo e direito. Acreditamos que os/as que antes da utilização do aplicativo não souberam responder essa questão, após a aplicação conseguiram absorver essa informação de forma significativa. Assim, como os/as que já haviam acertado essa questão, puderam confirmar seus conhecimentos sobre a localização desse órgão.

Os/as estudantes dissertaram sobre o que é encontrado no interior dos pulmões, e apenas um (1) não soube responder, o Estudante (11). Esse número é bastante inferior se comparado as mesmas respostas dessa pergunta após a aula do professor Caio. Todos/as estudantes disseram que no interior dos pulmões encontramos os alvéolos pulmonares. Os/as Estudantes 02, 03, 06, 08, 18, 19 foram ainda mais específicos/as ao responderem que no interior dos pulmões “são encontrados cerca de 600 milhões de alvéolos pulmonares”. Essa informação se encontra no Menu de estudo do aplicativo *Sophus* na aba do Sistema Respiratório. Dessa forma, percebemos que esses/as estudantes foram mais detalhistas para responderem essa questão.

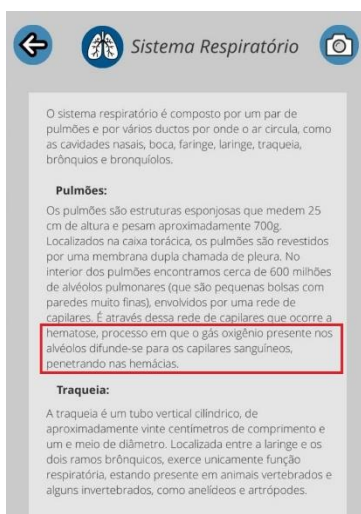
Percebemos que os/as Estudantes 02, 03, 06, 08, 18, 19 são alguns/algumas dos/as que não responderam nada, citaram o coração e oxigênio quando aplicamos os questionários após a aula do professor Caio. Assim sendo, o aplicativo *Sophus* foi para eles/as uma ferramenta de informação e aprendizado, uma vez que além de relatarmos o que encontramos no interior dos pulmões, eles/as responderam de uma forma mais específica, cruzando o conhecimento explanado na aula e o conhecimento disponível no aplicativo *Sophus*.

Discorrendo sobre o que os/as estudantes entendem por Hematose, a maioria dos/as estudantes respondeu a questão – diferentemente das respostas após a aula do professor Caio na qual quatorze (14) estudantes não responderam.

A maioria das respostas dos/as estudantes foram corretas: eles/as disseram que “a Hematose é o processo em que o gás oxigênio presente nos alvéolos difundem-se para os capilares sanguíneos, penetrando nas hemácias”. Esses/as estudantes utilizaram o aplicativo *Sophus* com mais atenção e calma, uma vez que essa informação não possuía um tópico próprio, ela se encontrava no final de um parágrafo que discorria sobre os pulmões (Figura 4). Assim, afirmamos que os/as estudantes tiveram um melhor desempenho nessa questão, uma vez que após a aula do professor Caio nenhum/a deles/as conseguiram responder essa questão.

Os/as demais estudantes acertaram parcialmente ao dizerem que a Hematose se trata da inspiração e expiração, assim, a sequência didática baseada no uso da TDIC *Smartphone* também foi positiva para esses/as estudantes, haja vista que na sequência didática de método tradicional de ensino não tivemos nenhuma resposta incompleta, tivemos apenas incorretas e não respondidas. Dois/uas (2) estudantes erraram ao responderem que a Hematose é conjunto de todo o Sistema Respiratório.

Figura 4. Informação sobre o processo de Hematose presente no *Sophus*



Fonte: Autoria Própria (2019)

Pedíamos nos questionários que os/as estudantes discorressem sobre a função do Sistema Respiratório. Diferente de quando aplicamos os questionários, após a aula do professor Caio, apenas quatro (4) estudantes não souberam responder essa questão. Alguns/algumas estudantes erraram ao responderem sobre os principais órgãos do Sistema Respiratório e que a função desse sistema é inspirar e expirar. Dentre essas respostas, um/a (1) estudante, o (11) novamente respondeu algo que não conseguimos interpretar, essa resposta se encontra na coluna de respostas incorretas (Tabela 6).

Alguns/algumas estudantes disseram que a função do Sistema Respiratório é ajudar as pessoas a respirarem. Os/as demais – a maioria – respondeu que a função desse sistema são as trocas gasosas de oxigênio para gás carbônico. Assim, percebemos que esses/as estudantes conseguiram responder de forma correta essa questão e, que antes da aplicação da RA nenhum deles conseguiu responder a questão completa.

Em outras palavras, por ser uma ferramenta capaz de auxiliar no ensino, o aplicativo *Sophus* contribuiu para o aprendizado desses/as estudantes, uma vez que foi capaz de possibilitar que esses/as estudantes viessem aprimorar respostas de questões eles/as já haviam respondido de forma incompleta.

Sobre a traqueia, pedimos que os/as estudantes respondessem o que eles/as entendiam a respeito desse órgão: Grande parte dos/as estudantes respondeu de acordo com o que apresenta o aplicativo *Sophus*, que a traqueia se trata de um tubo cilíndrico, de aproximadamente 20 (vinte) centímetros de comprimento 1 (um) e 1/5 (meio) de diâmetro, localizada entre a laringe e os dois ramos brônquicos. O/a Estudante (22) disse que a traqueia “é um tubo que fica perto da laringe”.

Percebemos que após usarem o aplicativo nenhum/a estudante utilizou a analogia do professor Caio – que a traqueia parece a mangueira de um aspirador de pó – para responder essa questão. Dessa forma, afirmamos que o aplicativo *Sophus* contribuiu para o aprendizado dos/as estudantes, haja vista, que eles/as tiveram acesso à explicação científica e não precisaram usar tal analogia.

Ainda sobre a traqueia, observamos que com a utilização da sequência didática baseada no uso da TDIC *Smartphone*, nenhum/a estudante respondeu de forma incompleta, como na sequência didática de método tradicional de ensino, quando quinze (15) estudantes deram respostas incompletas. Afirmamos que o aplicativo foi eficaz também nessa questão, uma vez que sem o uso dele não tivemos nenhuma resposta correta e, com o uso, tivemos dezesseis (16).

Pedimos novamente que os/as estudantes falassem sobre alguma doença do Sistema Respiratório. Uma (1) estudante, a (20) citou novamente a enfisema pulmonar, e disse que ela é uma doença causada pela bebida e pelo fumo/cigarro.

Os/as estudantes responderam a sinusite: o/a Estudante (16) disse que a “Sinusite é uma doença inflamatória que atinge as mucosas dos seios da face, que são cavidades existentes ao redor do nariz”. Um/a (1) estudante respondeu “a bronquite” e disse que ela “é uma inflamação nos brônquios e que diferentemente da asma ela pode ser causada por vírus e bactérias”. Outros/as estudantes responderam a pneumonia e disseram que ela é um processo de infecção/inflamação que ocorre dentro dos pulmões.

Os/as demais estudantes responderam a asma e apesar do aplicativo *Sophus* ter um tópico sobre a asma, nenhum/a estudante acrescentou informações sobre ela nesse momento. Esses/as estudantes discorreram sobre novas doenças por se tratar de uma informação nova que ainda não tinham conhecimento e, se tinham, não conheciam muito.

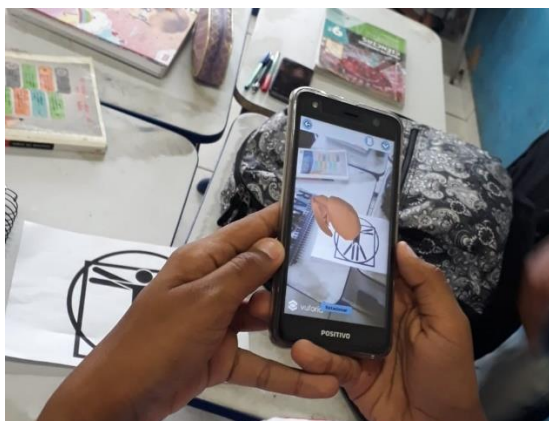
Observamos que, em ambas as sequências didáticas, os/as estudantes acertaram ou não responderam as questões. Mas, que na sequência didática baseada no uso da TDIC *Smartphone*, tivemos um aumento no número de questões respondidas e uma diminuição no número de questões não respondidas.

No momento da aplicação da Realidade Aumentada, pedíamos nos questionários que os/as estudantes relatassem sobre suas experiências, ao utilizarem o aplicativo *Sophus*, para a visualização do Sistema Respiratório, como também pedimos para que eles/as discorressem sobre alguma parte do sistema que lhes chamou atenção.

No que diz respeito aos relatos das experiências, os/as estudantes que responderam, disseram que utilizar esse aplicativo nas aulas é bom e legal. O/a Estudante (04) nos disse que utilizar o *Sophus* “É muito interessante, porque com o livro é sempre a mesma coisa e com o aplicativo é mais legal e dá mais gosto de estudar”. Esse/a estudante defende que os/as professores/as utilizem das TDICs nos processos de ensino e aprendizagem, para que assim, os/as estudantes possam ter mais interesse e participem mais das aulas.

O/a Estudante (01) nos disse que o aplicativo *Sophus* “Nós [nos] ajuda a ter mais conhecimentos sobre o assunto”. Assim, o aplicativo pode ter ajudado o estudante a entender melhor o Sistema Respiratório, uma vez que ele pôde visualizar esse sistema (Figura 5) de uma forma que talvez não fosse possível – para a realidade que ele/a vive – se não tivéssemos aplicado a pesquisa na escola.

Figura 5. Estudante visualizando pulmão em Realidade Aumentada



Fonte: Autoria Própria (2019)

Outro/a estudante nos disse que é uma forma muito importante para os estudos e para as pessoas entenderem melhor os assuntos (ESTUDANTE, 05). Acreditamos que esse/a estudante enxerga nas TDICs uma forma diferente de estudar, ele/a ver essas tecnologias como uma possível ferramenta pedagógica para as escolas.

No tocante às partes do Sistema Respiratório que chamaram atenção dos/as estudantes, alguns/algumas estudantes citaram os pulmões e a traqueia, mas não discutiram sobre esses órgãos. É provável que eles/as tenham citado porque o professor Caio fez a analogia na hora da aula dizendo que a traqueia se parece com uma mangueira de um aspirador de pó.

Os/as Estudantes 04 e 05 citaram os pulmões, a traqueia e os brônquios – os únicos órgãos do Sistema Respiratório disponíveis no aplicativo – e disseram que os órgãos lhes chamaram atenção “Porque é bastante interessante a forma que se apresenta no aparelho”. Eles/as ainda disseram que acham esses órgãos muito importantes para a respiração.

Esses/as dois/uas estudantes foram os únicos que justificaram suas respostas. Eles/as podem ter ficado mais atentos/as com o sistema do que os/as demais, uma vez que enquanto estávamos utilizando a RA passávamos nos grupos e perguntávamos quais as partes dos sistemas que eles conseguiam visualizar nas telas dos *Smartphones*. Aos que não conseguiam identificar nós mostrávamos, assim, todos/as eles/as foram informados/as sobre os órgãos que visualizaram.

7.2.3 TURMA N-III: SISTEMA SENSORIAL

A aula do professor Caio sobre o Sistema Sensorial foi lecionada a partir da apresentação de *Slides* e, após a aula aplicamos um questionário a fim de saber se os/as estudantes haviam entendido, quais as funções da visão, audição, tato, paladar, olfato, além de saber se os/as estudantes conheciam alguma doença do Sistema Sensorial. A Tabela 7 apresenta as respostas dos/as estudantes após a aula do professor Caio e após a aplicação da RA.

Após os/as estudantes responderem aos questionários sobre o Sistema Sensorial – logo depois da aula do professor Caio – perguntamos se eles/as haviam levado os *Smartphones*, e apenas oito (8) levaram, daí decidimos formar 5 (cinco) grupos para que todos/as os/as estudantes pudessem participar.

Durante a aplicação da Realidade Aumentada no Sistema Sensorial os/as estudantes tiveram dúvidas no que diz respeito ao ajuste da imagem na tela dos *Smartphones*, uma vez que a imagem ficava tremendo. Dessa forma, tivemos que ajuda-los/as na função de *zoom* do

aplicativo. Ao final da aplicação da RA pedimos que os/as estudantes respondessem novamente aos questionários.

Os/as estudantes acabaram entrando em outros Sistemas do Corpo Humano, a fim de visualizarem outras estruturas. Ao final da aplicação, os/as estudantes, ainda nos pediram, para ficarem com os marcadores. Assim, como estávamos no último dia de aplicação da RA, decidimos deixar cinco (5) marcadores em cada turma, após a permissão do professor Caio.

Tabela 8. Turma N-III: Sistema Sensorial

Respostas dos questionários após aula do professor Caio				
Questão	Corretas	Incompletas	Incorretas	Não responderam
Sobre o Sistema Sensorial, descreva qual a função da Visão:	4	18	-	-
Sobre o Sistema Sensorial, descreva qual a função da Audição:	1	21	-	-
Sobre o Sistema Sensorial, qual a função do Tato:	-	20	1	1
Sobre o Sistema Sensorial, qual a função do Paladar:	-	21	-	1
Sobre o Sistema Sensorial, descreva qual a função do Olfato:	1	21	-	-
Fale sobre alguma doença do Sistema Sensorial:	13	-	9	-

Respostas dos questionários após a aplicação da RA				
Questão	Corretas	Incompletas	Incorretas	Não responderam
Sobre o Sistema Sensorial, descreva qual a função da Visão:	20	2	-	-
Sobre o Sistema Sensorial, descreva qual a função da Audição:	21	1	-	-
Sobre o Sistema Sensorial, qual a função do Tato:	21	1	-	-
Sobre o Sistema Sensorial, qual a função do Paladar:	22	-	-	-
Sobre o Sistema Sensorial, descreva qual a função do Olfato:	20	-	-	2

Fale sobre alguma doença do Sistema Sensorial:	20	-	1	1
Fale sobre a experiência de utilizar o aplicativo de Realidade Aumentada para visualização do Sistema Sensorial:	18	-	-	4
Quais partes do Sistema Sensorial em Realidade Aumentada te chamou atenção, por quê?	13	-	4	5

Fonte: Autoria Própria (2019)

Discorrendo sobre as respostas dos questionários com aplicação da sequência didática baseada no método tradicional de ensino, observamos que a maioria dos/as estudantes não acertou as questões, respondendo-as de forma incompleta.

Questionamos dos/as estudantes o que eles/as entendiam sobre a visão, todos/as os/as estudantes responderam a questão. Os/as estudantes disseram que entendiam que a função da visão é enxergar, ver as “coisas”. Esses/as estudantes acertaram de forma parcial, uma vez que nos apresentaram respostas a partir do senso comum, mesmo o professor Caio tendo explicado e apresentado o conteúdo durante a aula. Os/as Estudantes 16, 17, 19 e 21 nos disseram que “Os olhos são os órgãos responsáveis pelo sentido da visão [...]” e que “[...] eles visualizam o objeto e mandam a mensagem para o cérebro”.

Percebemos que esses/as estudantes responderam de uma forma mais elaborada e, com informações tiradas do aplicativo *Sophus* – tenha sido em sala de aula ou em casa – uma vez que esse conteúdo é bastante semelhante com o que está disponível na aba de estudo desse sistema no aplicativo.

Pedimos que os/as estudantes discorressem sobre a função da audição. Os/as estudantes disseram que é a partir da audição que nós podemos ouvir. Um/a (1) estudante respondeu que “os ouvidos são os órgãos responsáveis pela audição” (ESTUDANTE, 16). Acreditamos que essa informação foi retirada do aplicativo *Sophus*, uma vez que ela é semelhante ao conteúdo disponível no aplicativo. Vale salientar que esse/a estudante é um dos/as que respondeu a questão anterior de forma mais elaborada.

No que diz respeito ao tato, a maioria dos/as estudantes responderam que o ele tem a ver com o toque, o sentir, que está relacionado com a nossa pele e que ela é o maior órgão do Corpo Humano. Sobre os que disseram que nossa pele é o maior órgão do Corpo Humano, eles/as acertaram ao mencionar essa informação, que foi explicada pelo professor Caio no momento em que lecionava.

Acreditamos que além dos conteúdos lecionados pelo professor Caio, esses/as estudantes responderam essa questão de acordo com suas vivências de mundos. Um/a (1) estudante, o/a (03) errou ao nos dizer que “a função do tato é a de cobrir os ossos”.

Os/as estudantes discorreram sobre a função do paladar e, apenas um/a (1) não respondeu essa questão. Os/as demais estudantes que responderam essa questão acertaram de forma parcial. Eles/as responderam de acordo com a aula do professor Caio e com o senso comum, uma vez que nos disseram que a função do paladar é sentir o sabor e gosto das comidas, sucos e frutas. O/a Estudante (08) disse que é a partir do paladar que podemos “Sentir o sabor, o gosto das coisas, se tá doce ou salgado, isso é paladar”.

Pedíamos que os/as estudantes discorressem sobre a função do olfato, os/as estudantes responderam que ele tem como função fazer com que as pessoas sintam os cheiros. O/a Estudante (02) disse ainda que isso é possível a partir das nossas fossas nasais, esse/a estudante conseguiu conciliar o que o professor Caio explicou sobre o olfato com o Sistema Respiratório, uma vez que as fossas nasais fazem parte do conteúdo lecionado nesse sistema. Assim, é provável que esse/a estudante tenha participado de uma alguma aula sobre o Sistema Respiratório.

O/a Estudante (21) afirmou que “O nariz é o órgão responsável pelo sentido do olfato”. Essa informação foi lecionada pelo professor Caio no momento da aula, mas também se encontra no aplicativo *Sophus*, o que indica que esse/a estudante formulou sua resposta a partir dos conteúdos do professor Caio com os conteúdos do aplicativo.

Pedíamos que os/as estudantes respondessem sobre alguma doença do Sistema Sensorial. A maioria dos/as estudantes citarem as doenças miopia, cegueira e surdez. O/a Estudante (05) nos disse que quem tem miopia consegue enxergar de perto, mas possui dificuldade para enxergar de longe. Esses/as estudantes podem ter citado essa doença por ela se tratar de uma patologia “comum” em nosso cotidiano e/ou por conviverem com pessoas que vivem com essa doença.

Os/as demais estudantes a responderam de forma errada, uma vez que citaram a paralisia facial parte do Sistema Nervoso Central e não está relacionada diretamente com o Sistema Sensorial.

Na sequência didática com método tradicional de ensino, a maioria dos estudantes acertou as questões de forma incompleta. Na sequência didática a seguir – com uso da TDIC *Smartphone* – a maioria dos/as estudantes nos apresentou respostas corretas, quando passamos novamente os questionários.

Perguntávamos qual a função da visão, a maioria dos/as estudantes nos responderam de acordo com o aplicativo e com a aula do professor Caio, eles/as nos disseram que os olhos são os responsáveis pelo sentido da visão e que são eles que visualizam os objetos e mandam as mensagens para o cérebro, esse que faz a decodificação das mensagens e as interpreta.

Percebemos que a partir da utilização do aplicativo *Sophus* os/as estudantes nos apresentaram respostas mais completas sobre a visão. Vale salientar que apenas o/a Estudante (16) havia respondido essa questão de forma mais completa após a aula do professor Caio, acreditamos que ele pode ter usado o aplicativo em casa com intuito de estudar esse sistema e/ou apenas de conhecer o aplicativo.

Dois/duas (2) responderam de forma incompleta. Eles/as nos disseram que os olhos são os responsáveis pela nossa visão e que ela é importante porque são os olhos que captam a luz. O que indica que esse/a estudante não realizou uma busca cuidadosa pelo aplicativo e/ou foi um/a dos/as que não estava atento/a durante a aula do professor Caio.

Pedíamos que os/as estudantes discorressem sobre a função da audição: o/a Estudante (20) nos disse que “A audição está entre os ouvidos e é responsável pela nossa orientação e direção”. Concordamos com esse/a estudante, uma vez que a audição tem também essa função. Mas, essa informação não se encontra disponível na aba de estudo desse sistema no aplicativo *Sophus*. Acreditamos que ele/a pode ter experiências com algum/a pessoa que tenha deficiência visual e, pode perceber que essa pessoa é orientada pela audição para se locomover.

Os/as demais estudantes nos disseram que os ouvidos são os órgãos responsáveis pela audição e que eles detectam os sons, ruídos e barulhos do ambiente exterior, enviam essas mensagens para o cérebro realizar a interpretação. Assim, o aplicativo *Sophus* contribuiu para que os/as estudantes tivessem informações mais precisas sobre a função da audição, uma vez que ao analisarmos as respostas deles/as após a aula do professor Caio eles/as só disseram que a função da audição é ouvir.

Dessa forma, o *Sophus* foi capaz de auxiliar no processo de ensino e aprendizagem, haja vista que permitiu que os/as estudantes pudessem agregar significados e explicações aos conteúdos lecionados pelo professor Caio.

No que diz respeito a função do tato – diferentemente da aplicação após a aula do professor Caio, quase todos/as os/as estudantes acertaram a questão de forma completa (na sequência didática anterior a maioria havia acertado de forma incompleta). Um/a (1) estudante respondeu que a função do tato é sentir. Enquanto que os/as demais estudantes disseram que a função do tato é caracterizada pela sensação do toque e está relacionada com o contato com a

pele. Os/as estudantes ainda disseram que são os neurônios sensoriais os responsáveis por enviarem as mensagens para o cérebro.

Dessa forma, esses/as estudantes nos apresentaram respostas mais elaboradas após o uso do aplicativo e, assim, acreditamos que eles/as tenham tido um melhor aprendizado ao utilizarem o aplicativo *Sophus* para o estudo do Sistema Sensorial, em especial, o tato, uma vez que após o uso do aplicativo nenhum/a estudante errou essa questão.

Os/as estudantes discorreram sobre a função do paladar, eles/as responderam de acordo com a informação do aplicativo *Sophus* e disseram que a língua é o órgão responsável pelo sentido do paladar e que é ela que capta e distingue o sabor dos alimentos, sejam eles os salgados, doces, amargos e azedos, além das sensações de quente e frio.

Assim, afirmamos que o aplicativo *Sophus* também foi um recurso pedagógico significativo nessa questão, uma vez que permitiu que todos/as os/as estudantes, inclusive os/as que não havia respondido após a aula do professor Caio, acertarem a função desse sistema. Vale ressaltar que na sequência didática anterior quase todos/as os/as estudantes responderam essa questão de forma incompleta e, nenhum/a estudante acertou por completo.

Sobre a função do olfato – apesar de todos/as os/as estudantes terem respondido essa questão após a aula do professor Caio – dois/duas (2) estudantes não a responderam. Os/as demais estudantes disseram que o nariz é o órgão responsável pelo sentido do olfato, ou seja, é a partir dele que podemos sentir o cheiro ou odor das coisas.

Após a utilização da RA, percebemos que os/as estudantes tiveram melhor desempenho nessa questão, uma vez que apenas dois/duas (2) deles/as não vieram a respondê-la e, os/as demais estudantes a responderam de forma correta, assim, podemos afirmar que o aplicativo auxiliou esses/as estudantes no processo de ensino e aprendizagem.

Pedíamos que os/as estudantes discorressem sobre alguma doença do Sistema Sensorial – apesar de todos/as estudantes terem respondido essa questão após a aula do professor Caio – um/a (1) estudante não a respondeu após utilizar a RA. Um/a (1) respondeu errado ao citar a paralisia facial.

Alguns/algumas estudantes responderam a miopia, cegueira e surdez, mas não discorreram nada sobre elas. Outros/as estudantes citaram a psoríase e disseram que ela é uma doença comum da pele que causa vermelhidão e irritação. Os/as demais estudantes citaram a catarata e disseram que ela se trata de uma opacidade do cristalino (lente natural do olho) e que até que a pessoa tenha cerca de quarenta e cinco (45) anos o formato do cristalino pode mudar.

Um/a (1) estudante citou a disgeusia e disse que ela varia de um paladar distorcido a uma completa perda de paladar. Um/a (1) estudante citou a perda auditiva por ruído, mas não comentou nada sobre.

Acreditamos que o aplicativo de RA *Sophus* apresentou aos/as estudantes novas doenças que eles até então não conheciam, haja vista que se conhecessem, é provável que tivessem citado ao responder nos questionários após a aula do professor Caio.

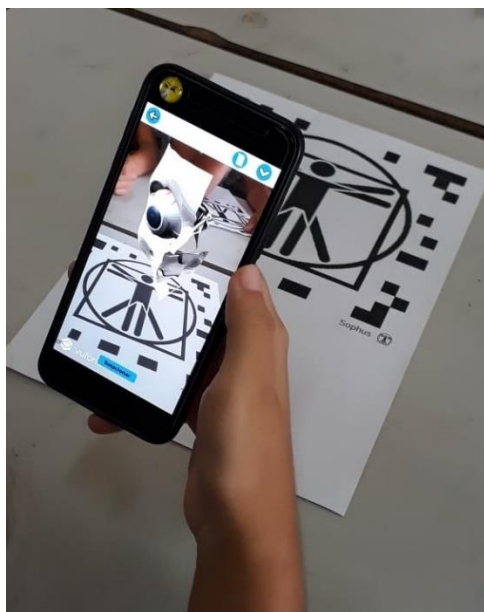
No momento da aplicação da RA, pedíamos nos questionários que os/as estudantes relatassem sobre suas experiências ao utilizar o aplicativo *Sophus* para a visualização do Sistema Sensorial, como também pedimos para que eles/as discorressem sobre alguma parte do sistema que lhes chamou atenção.

No tocante às experiências, poucos/as estudantes não responderam essa questão. Os/as demais estudantes responderam que a utilização do aplicativo *Sophus* no ensino é positivo, uma vez que eles/as gostaram, acharam legal, disseram que melhora as atividades do ensino porque tem mais possibilidade de conhecimentos. O/a Estudante (02) afirmou gostar do aplicativo porque ele “mostra o nosso corpo por dentro”. O/a Estudante (05) achou o aplicativo interessante porque “ele mostra as partes do Corpo Humano e ajuda muito nos conhecimentos, pois ele explica sobre todas as partes do nosso corpo”.

Discorrendo sobre as partes do Sistema Sensorial que lhes chamaram atenção, alguns/algumas estudantes responderam sobre outros sistemas, eles/as disseram que as partes que lhes chamaram atenção foram o Sistema Cardíaco e o Sistema Muscular.

Os/as demais estudantes disseram que as partes que lhes chamaram atenção foram o olho e o nervo óptico (Figura 6), eles/as disseram não imaginar que esses órgãos eram da forma que viram. Esses/as disseram também que os olhos lhe chamaram atenção porque acharam que por dentro era diferente, como também não imaginava que por dentro de nossas cabeças existia aquele ligamento o do olho para o cérebro.

Figura 6. Estudante visualizando o Sistema Sensorial em Realidade Aumentada



Fonte: Autoria Própria (2019)

Dessa forma, acreditamos que esses/as estudantes, hoje, possuem uma visão diferente do Sistema Sensorial, eles/as a partir da aplicação da RA tiveram acesso aos conteúdos e imagens de uma parte do Corpo Humano que talvez não fossem ter acesso durante algum tempo.

7.2.4 ANÁLISE DAS TURMAS SOBRE AS SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS

A partir da análise de nossos resultados, observamos que as turmas tiveram resultados mais satisfatórios no que diz respeito à utilização da sequência didática baseada no uso da TDIC *Smartphone*. Na sequência didática tradicional de ensino, percebemos que os/as estudantes não se sentiram muito estimulados/as. Em alguns momentos eles/as se dispersavam da aula e era necessário o professor Caio chamar atenção.

Ao utilizamos a sequência didática baseada no uso da TDIC *Smartphone*, percebemos que os/as estudantes participaram e se interessaram mais, eles/as interagiam, se empolgaram e nos chamavam para tirar dúvidas sobre o uso do aplicativo *Sophus* e dos Sistemas do Corpo Humano que foram trabalhados. Além disso, percebemos que as respostas coletadas a partir da aplicação dos questionários foram mais corretas quando utilizamos o aplicativo *Sophus*, Tabela 8.

Ao compararmos as sequências didáticas no que diz respeito aos números de questões incompletas e incorretas, observamos que na sequência de uso da TDIC *Smartphone* esses

números foram bem inferiores aos da sequência tradicional. Assim, afirmamos que o uso do aplicativo *Sophus* nas turmas foi uma ferramenta capaz de contribuir para que os/as estudantes pudessem assimilar os conteúdos lecionados em aula. Além disso, também percebemos que os números de respostas de estudantes que não responderam após o uso do aplicativo diminuíram significativamente.

Tabela 9. Comparativo das respostas dos questionários a partir das sequências didáticas

Método tradicional de ensino	Quantidade	Método baseado na TDIC	Quantidade
Corretas	94	Corretas	398
Incompletas	188	Incompletas	44
Incorretas	91	Incorretas	20
Não responderam	111	Não responderam	22
Total	484	Total	484

Fonte: Autoria Própria (2019)

Dessa forma, podemos afirmar que a utilização do aplicativo *Sophus* nas turmas foi produtiva, uma vez que, ao utilizarem como ferramenta auxiliar no processo de ensino e aprendizagem, os/as estudantes tiveram acesso aos conteúdos e puderam ampliar os conhecimentos lecionados pelo professor Caio, assim, como também, puderam aprender de uma forma diferente do que é costumeiro.

A partir da inserção das TDICs nas aulas de ciências, pudemos observar que o aplicativo *Sophus* é capaz de viabilizar uma nova forma de aprendizado para os/as professores/as como também para os/as estudantes, uma vez que essa ferramenta como auxiliar no processo de ensino e aprendizagem chama mais atenção dos/as inseridos/as nesse processo.

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação - TDICs surgiram com o argumento de facilitar e melhorar a vida do/a indivíduo/a na sociedade. Hoje é perceptível que a sociedade tecnológica nos apresenta diversas possibilidades, dentre elas pode-se perceber que através da tecnologia digital a comunicação está cada dia mais comum e de fácil acesso, seja por *Smartphones*, *Notebooks*, *Tablets*, Data Show, vídeo games, televisão, fazendo-nos viver a cultura da imagem.

Em nosso campo de pesquisa, encontramos as TDICs: *Notebooks*, computadores, *Smartphones*, Data Show, impressoras, *Scanners*. O professor Caio – colaborador de nossa pesquisa – costuma utilizar o Data Show e o *Notebook* em suas aulas, ele usava esses recursos tecnológicos para expor os conteúdos de forma mais dinâmica.

Nesse contexto, utilizamos esses recursos para lecionarmos as aulas conceituais de tecnologia, TICs, TDICs e RA para os/as estudantes, a fim de identificarmos se eles/as possuíam conhecimentos sobre tais conceitos. Percebemos que nem todos/as eles/as conheciam esses conceitos e que, quase sempre, quando conheciam não sabiam defini-lo. Além disso, nesse momento buscamos identificar se os/as estudantes possuíam *Smartphones* e, quase todos/as possuíam.

Podemos perceber que os/as estudantes se sentiram estimulados a participarem das aulas, haja vista que na escola não é comum que os/as discentes e os/as professores/as utilizem *Smartphones* nas aulas. Nos dias em que fomos lecionar as aulas conceituais – tecnologia, TICS, TDICs e RA – alguns/algumas estudantes da turma N-III já estavam com o aplicativo *Sophus* instalados e prontos para utilizarem.

Em nenhum momento percebemos que os/as estudantes resistiram para utilizarem o aplicativo. Ao contrário, eles/as, por alguns momentos, entravam em outros sistemas e se dispersavam um pouco dos sistemas que estávamos trabalhando nas turmas.

Percebemos que nas turmas N-I, N-II e N-III da Escola Municipal Monsenhor Julio Alves Bezerra, na comunidade rural de Nova Esperança, em Assú-RN, o aplicativo de Realidade Aumentada *Sophus* permitiu que nós – em parceria com o professor Caio – pudéssemos lecionar aulas mais dinâmicas, participativas e que os/as estudantes desenvolvessem um maior nível de concentração, interesse, dedicação e, se apropriassem do conhecimento com mais facilidade, haja vista que eles/as nos mostraram ter contato diário com essas tecnologias.

Portanto, tudo que foi exposto nos permite concluir que a utilização do aplicativo de RA *Sophus* mostrou ser eficaz no processo de ensino e aprendizagem de Ciências, uma vez que ele foi uma ferramenta pedagógica auxiliar do professor Caio e nossa durante a pesquisa, nas turmas de nono (9º) ano da escola mencionada anteriormente.

Para além dos resultados dentro da sala de aula, nossa pesquisa contribuiu diretamente com os/as nossos/as colaboradores/as, assim como para todo o contexto escolar, uma vez que ao trabalharmos a Realidade Aumentada na escola, apresentamos uma nova forma didática para os/as professores/as, uma nova maneira de aprender para os/as estudantes e, fizemos com que a gestão escolar se interessasse por novas práticas na instituição de ensino.

É importante destacar ainda que, mesmo sem ter sido concluída, nossa pesquisa permitiu que profissionais de outras escolas se sentissem interessados a tê-la em suas instituições, como é o caso da funcionária da Secretaria Municipal de Educação e Cultura do Assú-RN, que nos convidou para participarmos da semana pedagógica da Escola Estadual Tenente Coronel José Correia, escola centenária e mais antiga da cidade e apresentar a RA para os/as professores/as da disciplina de Ciências.

Discorrendo ainda sobre a presença de nossa pesquisa em outras instituições de ensino. O professor Caio também tem um vínculo com o município de Carnaubais-RN, cidade localizada há 29km de Assú-RN. Ele é o responsável por uma Feira de Ciências da Escola Municipal Abel Alberto da Fonseca e, nos convidou para ficarmos responsáveis por uma turma de Ciências do oitavo (8º) ano do Ensino Fundamental II.

Por acreditar que o aplicativo de RA *Sophus* é uma ferramenta educacional capaz de auxiliar no processo de ensino e aprendizagem, o professor Caio utilizou com os/as estudantes do oitavo (8º) ano da escola mencionada e, decidiu apresentar a ferramenta na Feira de Ciências, essa que é aberta para que estudantes de outras escolas do município a visitem.

Assim, podemos afirmar que nossa pesquisa não contribuiu somente para a comunidade e a Escola Municipal Monsenhor Julio Alves Bezerra, na Comunidade de Nova Esperança, mas que ela já se direcionou para outra cidade, mostrando, o quão relevante ela é para o processo de ensino e aprendizagem.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Caroline Medeiros Martins de; LOPES, Letícia Azambuja; LOPES, Paulo Tadeu Campos. **Sequências didáticas eletrônicas no ensino do corpo humano:** comparando o rendimento do ensino tradicional com o ensino utilizando ferramentas tecnológicas. **Acta Scientiae**, Canoas, v. 17, n. 2, p.466-482, 16 out. 2015.

ARAUJO, Leandro et al. **Doctorbio:** um estudo de caso sobre a utilização de recursos de realidade aumentada no ensino de ciências biológicas. In: VI CONGRESSO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO, 6., 2017, Pelotas, Rs. **Anais...** . Pelotas, Rs: Cbie, 2017. p. 294 - 302.

BARBOSA, Maria Raquel; MATOS, Paula Mena; COSTA, Maria Emília. **Um olhar sobre o corpo:** o corpo ontem e hoje. 2011. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/psoc/v23n1/a04v23n1.pdf>>. Acesso em: 25 nov. 2018.

BATISTA, Alison Pereira. **Conhecimentos sobre o corpo:** uma possibilidade de intervenção pedagógica nas aulas de educação física no ensino médio. Natal: IFRN, 2014.

BRASIL. **Diretrizes operacionais para a educação básica nas escolas do campo.** 2002. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=13800rceb001-02-pdf&category_slug=agosto-2013-pdf&Itemid=30192> Acesso em 28 ago. 2018.

BRASIL. Ministério da Educação. **RESOLUÇÃO CNE/CEB 1, DE 3 DE ABRIL DE 2002.** Institui Diretrizes Operacionais para a Educação Básica nas Escolas do Campo. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=13800-rceb001-02-pdf&category_slug=agosto-2013-pdf&Itemid=30192>. Acesso em: 11 mar. 2019.

CAITANO, Alexandre Rodrigues. **A computação e a informática nas práticas pedagógicas de uma escola do semiárido potiguar.** 2016. 53 f. TCC (Graduação) - Curso de Licenciatura em Computação e Informática, Universidade Federal Rural do Semiárido, Angicos, RN, 2016.

CORREIA, Eanes dos Santos. **Corpo humano e ensino de ciências:** o que faz sentido aos alunos do oitavo ano do ensino fundamental. 2017. 158 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão - Se, 2017.

CROCHIK, José Leon. **O computador no ensino e a limitação da consciência.** São Paulo: Casa do Psicólogo, 1998. (Psicologia e Educação).

FERNANDES, Bernardo Mançano; MOLINA, Mônica Castagna. **O campo da educação do campo.** [2005]. Disponível em: <<http://www2.fct.unesp.br/nera/publicacoes/ArtigoMonicaBernardoEC5.pdf>>. Acesso em: 30 ago. 2018.

FERNANDES, Maria das Graças Melo. **O corpo e a construção das desigualdades de gênero pela ciência.** **Physis Revista de Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 19, n. 4, p.1051-1065, out. 2009.

GOELLNER, Silvana Vilodre; GUIMARÃES, Aline Rodrigues; MACEDO, Christiane Garcia. **Corpos, gêneros, sexualidades e relações étnico-raciais: reflexões a partir de uma experiência em sala de aula.** In: SILVA, Fabiane Ferreira da; MELLO, Elena Maria Billig. **Corpos, gêneros, sexualidades e relações étnico-raciais na educação.** Uruguaiana: Unipampa, 2011. p. 13-27.

II CONFERÊNCIA NACIONAL POR UMA EDUCAÇÃO DO CAMPO - Luziânia, GO, 2 a 6 de agosto de 2004. **Declaração final (versão plenária) por uma política pública de educação do campo.** 2004. Disponível em: <red-ler.org/declaracion-II-conferencia-educacao-campo.pdf>. Acesso em: 28 ago. 2018.

JESUZ, Danilo Augusto Ferreira de et al. **Formação docente e o uso de tecnologias digitais de informação e comunicação nas aulas de matemática na educação básica.** *Revista Internacional de Formação de Professores*, Itapetininga, v. 3, n. 1, p.59-76, 9 abr. 2018.

KIRNER, Claudio; KIRNER, Tereza Gonçalves. **Evolução e tendências da realidade virtual e da realidade aumentada.** In: RIBEIRO, Marcos Wagner S.; ZORZAL, Ezequiel Roberto. **Realidade Virtual e Aumentada: Aplicações e Tendências.** Uberlândia - Mg: Sociedade Brasileira de Computação - Sbc, 2011. p. 10-25.

LÉVY, Pierre. **Cibercultura.** Tradução Carlos Irineu da Costa. 1. ed. 1 reimp. São Paulo: Editora 34, 1999. (Coleção Trans).

LOPES, Antonia Mauryane et al. **Utilização das tdc no ensino de matemática na educação básica.** In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO E TECNOLOGIAS, 1., 2018, São Carlos, Sp. **Anais...** . São Carlos, Sp: Ufscar, 2018. p. 1 - 7.

LOURO, Guacira Lopes. **Corpo, escola e identidade.** 2000. Disponível em: <<https://seer.ufrgs.br/educacaoerealidade/article/viewFile/46833/29119>>. Acesso em: 14 mar. 2019.

MARCONI, Marina de Andrade. **Técnicas de pesquisa: planejamento e execução de pesquisas, amostragens e técnicas de pesquisa, elaboração, análise e interpretação de dados /** Marina de Andrade Marconi, Eva Maria Lakatos. – 7. reimpr. – São Paulo: Atlas, 2013.

MENEGOTTO, Carla Adriana; SANTOS, Andrea Paula dos. **Gênero e sexualidade: discursos e memórias na educação.** *Revista Eletrônica do Instituto de Humanidades*, [S. L.], v. 40, p.1-14, dez. 2015.

MORAES, Alessandra Moreira Pacheco de; MENEZES, Márcia; SALOMÃO, Simone Rocha. **O corpo humano como biocultural: Referências Africanas para a Abordagem do Corpo Humano nas Séries Iniciais do Ensino Fundamental.** *Revista da Sbenbio*, [S. L.], v. 7, n. 1, p.173-183, out. 2014.

MORAN, J. M. **Gestão inovadora com tecnologias.** In: VIEIRA, A. T; ALMEIDA, M. E. B; ALONSO, M. (org). *Gestão Educacional e Tecnologia*., São Paulo: Avercamp, 2003.

MORAN, José Manuel. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. José Manuel Moran, Marcos T. Masetto, Marilda Aparecida Behrens. - Campinas, SP: Papirus. 2000. - (Coleção Papirus Educação)

NASCIMENTO, João Kerginaldo Firmino do. **Informática aplicada à educação**. Brasília: Universidade de Brasília, 2007. 84 p.

NETTO, Cristiane Mendes; OLIVEIRA, Renata Greco de. **Tecnologias digitais e formação de docentes no ensino superior a distância**. In: SIMPÓSIO TECNOLOGIAS E EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA NO ENSINO SUPERIOR, 1., 2018, Minas Gerais. **Anais...** . Minas Gerais: Universidade do Estado de Minas Gerais, 2018. p. 1 - 10.

NÓBREGA, Terezinha Petrucia da. **Qual o lugar do corpo na educação?** notas sobre conhecimento, processos cognitivos e currículo. **Educação e Sociedade**, Campinas, v. 26, n. 91, p.599-615, ago. 2005.

OLIVEIRA, Madalena Alves Vieira de. **Formação continuada na escola pública e suas relações com a organização do trabalho docente**. 2008. 201 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de Pós-graduação Conhecimento e Inclusão Social, Faculdade de Educação – UFMG, Belo Horizonte, Mg, 2008.

PEREIRA, Maria do Carmo Viração; MATTOS, Sandra Maria Nascimento de; MATOS, José Roberto Linhares de. **Educação a distância no processo de formação continuada de professores**: reflexões a partir do uso de tecnologias digitais de informação e comunicação. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO E TECNOLOGIAS, 1., 2018, São Carlos, Sp. **Anais...** . São Carlos, Sp: Ufscar, 2018. p. 1 - 10.

PRODANOV, Cleber Cristiano. **Metodologia do trabalho científico [recurso eletrônico]: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico** / Cleber Cristiano Prodanov, Ernani Cesar de Freitas. – 2. ed. – Novo Hamburgo: Feevale, 2013.

QUADRADO, Raquel Pereira. **Práticas bioascéticas contemporâneas**: notas sobre a produção dos corpos nas diversas instâncias sociais. In: SILVA, Fabiane Ferreira da; FREITAS, Diana Paula Salomão de. **II seminário Corpos, gêneros, sexualidade e relações étnico-raciais na educação**. Uruguaiana/rs: Unipampa, 2012. p. 10-24.

QUEIROZ, Danielle Teixeira et al. **Observação participante na pesquisa qualitativa**: conceitos e aplicações na área da saúde. **R Enferm Uerj**, Rio de Janeiro, v. 2, n. 17, p.276-283, jun. 2007.

QUEIROZ, João Batista Pereira de. **A educação do campo no Brasil e a construção das escolas do campo**. **Revista Nera**, Presidente Prudente, v. 14, n. 18, p.37-46, jun. 2011.

RODRIGUES, Hanslilian Correia Cruz; BONFIM, Hanslivian Correia Cruz. **A educação do campo e seus aspectos legais**. In: IV SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE REPRESENTAÇÕES SOCIAIS, SUBJETIVIDADE E EDUCAÇÃO – SIRSSE, 4., 2017, Curitiba. **Anais...** . Curitiba: Sirsse, 2017. p. 1 - 15.

RODRIGUES, Rodrigo Lins; MOITA, Filomena M. G. da Silva C.. **Prototipagem de um quadro interativo utilizando técnicas Hand Tracking para ambientes de realidade**

umentada. In: SOUSA, Robson Pequeno de et al. **Teorias e práticas em tecnologias educacionais.** Campina Grande: Eduepb, 2016. p. 174-194.

SANCHO, Juana María; HERNÁNDEZ, Fernando. et al. (org.). **Tecnologias para transformar a educação.** Porto alegre: Artmed, 2006.

SAMPAIO, Marisa Narcizo; LEITE, Lígia Silva. **Alfabetização tecnológica do professor.** Petrópolis, RJ: Vozes, 1999.

SANTOS, Ivan Ademir dos. **Realidade aumentada:** visualização da estrutura esquelética de uma mão humana. 2017. 62 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia da Computação, Universidade do Vale do Taquari - Univates, Lajeado, RS, 2017.

SANTOS, Ligia Pereira dos; PEQUENO, Robson. **Novas tecnologias e pessoas com deficiências:** a informática na construção da sociedade inclusiva?. In: SOUZA, R P et al. **Tecnologias digitais na educação.** Campina Grande: Eduepb, 2011. p. 74-103.

SANTOS, Raquel Pontes dos; FREITAS, Silvia Regina Sampaio. **Tecnologias digitais na educação:** experiência do uso de aplicativos de celular no ensino da biologia. **Cadernos de Educação**, [s.l.], v. 16, n. 32, p.135-150, 29 maio 2017. Instituto Metodista de Ensino Superior. <http://dx.doi.org/10.15603/1679-8104/ce.v16n32p135-150>.

SCOTTA, Alexandre et al. **Uma aplicação da Realidade Aumentada em Laboratórios Mistos para Ensino de Química.** **Anais dos Workshops do Iii Congresso Brasileiro de Informática na Educação (cbie 2014)**, [s.l.], p.1-10, 3 nov. 2014. Sociedade Brasileira de Computação - SBC. <http://dx.doi.org/10.5753/cbie.wcbie.2014.564>.

SEVERINO, Antônio Joaquim, 1941 – **Metodologia do trabalho científico** / Antônio Joaquim Severino, - 23. Ed. Ver. E atual, - São Paulo: Cortez, 2007.

SILVA, Gabriel Gonçalves Ribeiro; FARIA, Arlete Vilela de; ALMEIDA, Patrícia Vasconcelos. **A Formação de Professores para o uso das TDIC:** Uma visão crítica. In: SIMPÓSIO TECNOLOGIAS E EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA NO ENSINO SUPERIOR, 1., 2018, Minas Gerais. **Anais...** . Minas Gerais: Universidade do Estado de Minas Gerais, 2018. p. 1 - 14.

SILVA, Tomaz Tadeu da. **Identidade e diferença:** a perspectiva dos estudos culturais /Toma.Z Thdeu da Silva (org.), Stuart Hall, Kathryn Woodward.- Petrópolis, RJ: Vozes, 2000.

SOARES, Emerson de Lima. **As representações do corpo humano nas práticas de professores de Ciências do Ensino Fundamental.** 2017. 85 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS, 2017.

SOUZA, Nádia Geisa Silveira de; CAMARGO, Tatiana Souza de. **O corpo no ensino de Ciências: serão possíveis outras abordagens?.** In: SILVA, Fabiane Ferreira da; MELLO, Elena Maria Billig. **Corpos, gêneros, sexualidades e relações étnico-raciais na educação.** Uruguaiana/rs: Unipampa, 2011. p. 28-41.

THIOLLENT, Michel. **Metodologia da pesquisa-ação.** São Paulo, SP: Cortez, 1986.

TORRES, Míriam Rosa. **Educação do Campo:** por uma superação da Educação Rural no Brasil. 2015. 15 f. TCC (Graduação) - Curso de Especialização em Educação do Campo-ead, Universidade Federal do Paraná, Pólo Uab de Goioerê, Pr, Goioerê/pr, 2015.

TUMBO, Dionísio Luís; SILVA, Bento Duarte. **Uso das tecnologias digitais de informação e comunicação em educação à distância:** entendendo as possibilidades e desafios dos tutores na universidade pedagógica de Moçambique. **Revista Científica de Educação Aberta e à Distância da Universidade Pedagógica**, Maputo, Moçambique, v. 2, n. 1, p.1-13, jun. 2018.

ULEON, Naikson Nogueira. **Bioar:** aplicação baseada em realidade aumentada como ferramenta de apoio aos conceitos de citoplasma e organelas da disciplina de biologia. 2017. 59 f. TCC (Graduação) - Curso de Licenciatura em Computação, Universidade do Estado do Amazonas, Itacoatiara/am, 2017.

ULIANO, Kelly C. Machado Luiz. **Tecnologia digital de informação e comunicação (tdic) na educação:** aplicativos e o mundo tecnológico no contexto escolar. 2016. 50 f. Monografia (Especialização) - Curso de Especialização em Educação na Cultura Digital, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis/SC, 2016.

VIEGAS, Márcio Augusto Carvalho; VIEIRA, Marcelo Bernardes; SILVA, Rodrigo Luis de Souza da. **Ferramenta de Apoio ao ensino de Física utilizando Realidade Aumentada.** **Revista Brasileira de Informática na Educação**, [s. L.], v. 20, n. 3, p.60-73, dez. 2012.

VIEIRA, Sonia. **Como elaborar questionários.** São Paulo, SP: Atlas, 2009.

ANEXOS

ANEXO I - LEVANTAMENTO DAS ESCOLAS PÚBLICAS MUNICIPAIS DE ASSÚ 01/03/2019.



ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE
PREFEITURA MUNICIPAL DO ASSU
CGC(MF) 08294662/0001-23

LEVANTAMENTO DO Nº DE ALUNOS DAS ESCOLAS MUNICIPAIS DE ASSÚ – 2019

LEVANTAMENTO DO Nº DE ALUNOS DAS ESCOLAS MUNICIPAIS DE ASSO – 2019																																	
2019 ESCOLAS	FAIXA ETÁRIA DE 02 ANOS E 06 MESES A 05 ANOS															FAIXA ETÁRIA DE 06 AOS 14 ANOS DE IDADE																	Nº DE ALUNOS
	CRECHE		PRÉ I		PRÉ II		1º		2º		3º		4º		5º		6º		7º		8º		9º										
	M	V	M	V	M	V	M	V	M	V	M	V	M	V	M	V	M	V	M	V	M	V	M	V	M	V							
E.M. PROF.ª LUIZA DE FRANÇA	25	-	38	-	26	-	29	-	20	-	19	-	-	40	-	27	-	37	-	35	-	19	-	26	-	-	-	-	-	-	-	-	341
E.M. EDGARD BORGES M	15	-	22	-	24	-	29	-	25	-	-	21	-	35	-	42	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	213	
E.M. ENG. C. QUEIROZ	06	-	02	-	02	-	04	-	06	-	07	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	27	
E.M. FCF PEDRO G.	-	-	01	-	05	-	04	-	03	-	03	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16	
E.M. SEBASTIÃO ALVES M	-	-	02	-	01	-	03	-	04	-	05	-	08	-	05	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	28	
E.M. M. SALUSTIANO C. DE M. D.	-	-	-	-	-	-	07	-	05	-	03	-	08	-	02	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	25	
E.M. HERMENEGILDO B. DE O.	-	-	09	-	10	-	11	-	10	-	11	-	10	-	30	-	62	-	31	-	38	-	34	-	-	-	-	-	-	-	-	-	256
E.M. SEN. GEORGINO A.	-	-	09	-	09	-	07	-	10	-	14	-	12	-	13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	74	
E.M. Mª LIDIA DE OLIVEIRA	-	-	05	-	09	-	04	-	06	-	08	-	03	-	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	41	
E.M. LUIZ J. NOGUEIRA	-	-	05	-	02	-	03	-	04	-	02	-	11	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	30	
E.M. M. DA ROCHA	-	-	02	-	05	-	05	-	05	-	04	-	04	-	05	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	30	
E.M. PATATIVA DO ASSARE	-	-	01	-	04	-	07	-	06	-	06	-	06	-	04	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	34	
E.M. Mª NELDA B.	27	-	33	-	40	-	18	-	43	-	-	39	-	58	-	29	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	287	
E.M. JANDUIS	-	-	-	-	-	-	44	33	55	34	38	37	44	44	37	36	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	402	
E.M. ALFERES SOARES F.	04	-	04	-	04	-	04	-	02	-	02	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20	
E.M. COMUNITARIA B. V.	20	-	24	-	24	-	26	-	24	-	-	27	-	46	-	68	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	259	
E.M. RONALDO MATIAS C.	-	06	-	03	-	03	-	06	-	05	-	04	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	27	
E.M. SINHAZINHA W.	06	-	13	-	15	-	15	-	13	-	-	10	-	18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	90	
E.M. PROF.ª VILMA LEMOS	29	-	23	-	13	-	15	-	-	18	21	-	-	18	-	25	-	36	-	32	-	18	-	13	-	-	-	-	-	-	-	-	261
E.M. SÃO MANOEL	9	-	04	-	07	-	08	-	12	-	09	-	07	-	02	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	58
E.M. J. RODRIGUES DA F.	14	-	03	-	07	-	05	-	07	-	09	-	16	-	05	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	66
E.M. RUIFINO ALVES	07	-	05	-	04	-	03	-	06	-	07	-	06	-	02	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	40
E.M. DA BAVIERA	09	-	10	-	06	-	05	-	08	-	07	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	45
E.M. 7 DE SETEMBRO	-	01	-	02	-	03	-	04	-	03	-	02	-	04	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	19
E.M. MANOEL CORTES	24	-	28	-	15	-	15	-	22	-	27	-	35	-	33	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	199
E.M. ELIAS SOUTO	11	-	07	-	04	-	09	-	12	-	04	-	01	-	01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	49
E.M. CASTRO ALVES	05	-	03	-	01	-	02	-	-	02	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13
E.M. MONS. JÚLIO ALVES B.	53	-	27	-	25	-	25	-	45	-	44	-	44	-	35	-	91	-	86	-	63	-	84	-	-	-	-	-	-	-	-	-	622
CEPA	76	-	68	-	74	-	43	21	46	15	43	25	-	101	-	71	-	157	255	129	140	132	82	143	63	-	-	-	-	-	-	-	583
E.M. NAIR FERNANDES R.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	666
E.M. MONS. AMÉRICO V. S.	107	125	78	79	77	54	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	666
INST. MUNICIPAL PADRE IBIAPINA	25	-	27	39	28	27	75	27	59	52	62	58	58	37	-	92	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	666
TOTAL DE ALUNOS	472	132	453	123	441	87	425	91	458	127	357	223	273	401	183	390	157	481	129	324	132	220	143	220	-	-	-	-	-	-	-	-	6442

OBS: - 3 TURMAS DE 6º E 7º ANO COM 107 ALUNOS (EJA) ESTÃO INCLUIDAS NO 6º ANO
- 1 TURMA DE 8º E 9º ANO COM 26 ALUNOS (EJA) ESTÁ INCLUSA NO 8º ANO

SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO DE ASSÚ - INSPEÇÃO ESCOLAR

ANEXO II - LEVANTAMENTO DO Nº DE ALUNOS DAS ESCOLAS MUNICIPAIS DE ASSÚ – 2019.



ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE
PREFEITURA MUNICIPAL DO ASSU
CGC(MF) 08294662/0001-23
Centro Administrativo Prefeito Edgard Borges Montenegro
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO E CULTURA

LEVANTAMENTO DAS ESCOLAS PÚBLICAS MUNICIPAIS DE ASSÚ 01/03/2019

ESCOLAS MUNICIPAIS ZONA URBANA

NOME DAS ESCOLAS	Nº DE TURMAS	Nº DE PROFESSORES	Nº DE ALUNOS	SUPERVISOR	CORDENADOR	PROF. AUX.
E.M.LUÍZA DE FRANÇA	14	14	341	02	02	2 IEL
E.M.EDGARD BORGES MONTENEGRO	09	09	213	02	02	-
E.M.MARIA NEUDA BEZERRA	12	12	287	02	02	2 IEL
E.M.JANDUÍS	14	16	402	02	01	5 IEL
E.M.COM. BELA VISTA	08	08	259	02	01	1 IEL
E.M.SINHAZINHA WANDERLEY	03	03	90	01	-	-
CEPA	24	24	583	03	04	8 IEL
E.M. NAIR FERNANDES	34	38	1101	03	06	-
E.M.MONSENHOR AMÉRICO SIMONETTE	20	20	520	03	02	11 IEL
INST. MUN. PADRE IBIAPINA	24	24	666	02	03	6 IEL
TOTAL: 10 ESCOLAS	148	154	4462	20	21	33

ESCOLAS MUNICIPAIS DA ZONA RURAL

NOME DAS ESCOLAS	Nº DE TURMAS	Nº DE PROFESSORES	Nº DE ALUNOS	SUPERVISOR	CORDENADOR	PROF. AUX.
E.M. ALFERES SOARES FILGUEIRA	01	01	20	-	-	-
E.M. MONSENHOR JÚLIO A. BEZERRA	23	25	622	03	01	2 IEL
E.M. ANT. GUERRA	12	12	261	02	02	3 IEL
E.M.SÃO MANOEL	03	03	58	-	-	2 IEL
E.M. 7 DE SETEMBRO	01	01	19	-	-	-
E.M. JOAQUIM RODRIGUES DA FONSECA	03	03	66	-	-	1 IEL
E.M. RUFINO ALVES	02	02	40	-	-	1 IEL
E.M.DA BAVIERA	02	02	45	-	-	1 IEL
E.M.HERMENEGILDO BEZERRA DE OLIVEIRA	12	12	256	02	03	-
E.M.Mª LÍDIA DE OLIVEIRA	02	02	41	-	-	-
E.M.SEN.GEORGINO AVELINO	03	03	74	-	-	-
E.M.LUIZ JOAQUIM NOGUEIRA	01	01	30	-	-	1 IEL
E.M.MATEUS DA ROCHA	01	01	30	-	-	1 IEL
E.M.PATATIVA DO ASSARÉ	02	02	34	-	-	-
E.M.MANOEL CORTEZ	08	08	199	01	01	2 IEL
E.M.ELIAS SOUTO	02	02	49	-	-	1 IEL
E.M.CASTRO ALVES	01	01	13	-	-	-
E.M. ENG.CARLOS QUEIROZ	01	01	27	-	-	-
E.M. FCO.PEDRO GUILHERME	01	01	16	-	-	-
E.M. MANOEL SALUSTIANO CORREIA	01	01	25	-	-	-
E.M.SEBASTIÃO ALVES MARTINS	01	01	28	-	-	-
E.M.ROMUALDO MATIAS CABRAL	01	01	27	01	-	-
TOTAL: 22 ESCOLAS	84	86	1980	9	7	15

TOTAL GERAL: 32ESCOLAS, 240 TURMAS E 6.442 ALUNOS

INSPEÇÃO ESCOLAR

APÊNDICES

APÊNDICE I - Conceitos de tecnologia, Tecnologia de Informação e Comunicação - TICs, Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação –TDICs, e Realidade Aumentada – RA.

1. Data de nascimento: ____/____/____
2. Gênero? F () M ()
3. Possui smartphone? Sim () Não ()
4. O que você entende por tecnologia?

5. O que você entende por Tecnologias da Informação e Comunicação – TICs:

6. O que você entende por Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação - TDICs?

7. O que você entende por Realidade Aumentada – Ra?

8. Fale sobre algum aplicativo de Realidade Aumentada de seu conhecimento.

9. Qual sua opinião sobre o uso de Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação – TDIC's nas aulas?

APÊNDICE II – Sistema Respiratório

1. Quais são os principais órgãos do Sistema Respiratório?

2. Onde fica localizado os pulmões?

3. O que é encontrado no interior dos pulmões?

4. O que você entende por Hematose?

5. Qual a função do Aparelho Respiratório?

6. O que você sabe sobre a traqueia?

7. Fale sobre alguma doença do Sistema Respiratório:

8. Fale sobre a experiência de utilizar o aplicativo de Realidade Aumentada para visualização do Sistema Respiratório:

9. Quais partes do Sistema Respiratório em Realidade Aumentada te chamou atenção, por quê?

APÊNDICE III – Sistemas Ósseo e Muscular
--

1. Quais são os componentes dos ossos do tronco?

2. Quais são as principais funções do Esqueleto Humano?

3. De que é constituído o sistema esquelético humano?

4. Quantos ossos possui o Esqueleto Humano? E em que partes são divididos?

5. Quais as quatro regiões que compreendem os membros superiores?

6. Qual a função do Sistema Muscular?

7. Quais são os tipos de músculos do Corpo Humano?

8. Qual a quantidade de Músculos que formam o Corpo Humano e com que outro sistema eles trabalham para que possamos nos movimentar?

9. Quais são os grupos Musculares do Corpo Humano?

10. Fale sobre a experiência de utilizar o aplicativo de Realidade Aumentada para visualização dos Sistemas Ósseo e Muscular:

11. Quais partes dos Sistemas Ósseo e Muscular em Realidade Aumentada te chamaram atenção, por quê?

APÊNDICE IV – Questionário Sistemas Ósseo e Muscular
--

1. Sobre o Sistema Sensorial, descreva qual a função da **Visão**:

2. Sobre o Sistema Sensorial, descreva qual a função da **Audição**:

3. Sobre o Sistema Sensorial, qual a função do **Tato**:

4. Sobre o Sistema Sensorial, qual a função do **Paladar**:

5. Sobre o Sistema Sensorial, descreva qual a função do **Olfato**:

6. Fale sobre alguma doença do Sistema Sensorial:

7. Fale sobre a experiência de utilizar o aplicativo de Realidade Aumentada para visualização do Sistema Sensorial:

8. Quais partes do Sistema Sensorial em Realidade Aumentada te chamou atenção, por quê?

APÊNDICE V – Plano de aula: o uso da Informática no Ensino de Ciências

Professor (a):	Paulo Henrique de Moraes
Série:	8º ano
Matéria:	Ciências
Tema:	O uso da informática no ensino de Ciências
Duração da aula:	2 aulas de 50 minutos cada
1. Tema: 1.1 Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação – TDIC’S. A tecnologia pode ser compreendida como todo meio material que é utilizado para a elaboração ou prática de algo, sendo esse tal meio contextualizado em determinada área. Nesse contexto, podemos perceber que no princípio, a comunicação entre os sujeitos era feita de forma escrita, oral e através dos correios. Os últimos avanços tecnológicos nos apresentaram um leque de oportunidades no que diz respeito a utilização de tecnologias, duas delas estão em bastante uso – e talvez sejam até confundidas –, são elas: as Tecnologias da Informação e Comunicação – TICs e as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação – TDICs. Discorrendo acerca das Tecnologias da Informação e Comunicação – TICs, elas podem ser definidas como a área que utiliza as ferramentas tecnológicas a fim de facilitar a comunicação com um determinado público e abrangem as tecnologias mais antigas, são exemplos de TICs: mimeógrafo, jornais, televisões, computadores, <i>Internet</i>. No tocante as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação – TDIC, são recursos digitais que auxiliam nos processos cotidianos dos/as indivíduos/as, em diversos níveis de atuação, são além de algumas mais antigas, as tecnologias digitais mais modernas, tais como: <i>smartphones</i>, <i>tablets</i>, <i>notebooks</i>, <i>Internet</i>, podendo serem usadas na saúde, comércio, indústrias, educação, etc. 1.2 Realidade Aumentada (RA), na educação. A popularização das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação no nosso cotidiano permitiu novas maneiras de ensinar e aprender. Hoje, podemos ter acesso a inúmeros softwares disponíveis a partir de aplicativos em lojas digitais, sejam eles pagos ou gratuitos. De acordo com Santos e Freitas (2017), esses novos espaços educacionais são ferramentas que oferecem recursos para potencializarmos nossas práticas pedagógicas e abrir novas possibilidades para o processo de ensino e aprendizagem.	

A inserção dessas aplicações nos contextos escolares pode contribuir de forma significativa tanto para os/as estudantes, para os/as professores/as e para os/as gestores/as escolares, uma vez que essas aplicações podem facilitar a memorização de conteúdos ministrados em sala de aulas e/ou laboratórios.

Dentre a gama de aplicativos existentes nas lojas digitais, encontram-se os aplicativos de Realidade Virtual – RV e Realidade Aumentada – RA. Para Kirner e Kirner (2011), na Realidade Virtual, os usuários são levados para um ambiente computacional onde um cenário tridimensional é usado, realizando uma simulação do ambiente físico, e assim, permite a interação. Enquanto que na Realidade Aumentada tal conceito é inverso, nele os usuários permanecem em seus ambientes reais, e o ambiente virtual é levado para o físico, permitindo o seu uso.

2. Problematização

Como é possível o uso das TDIC's e da RA em sala de aula?

3. Justificativa

Diante das grandes mudanças ocorridas a partir da inserção das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação nas últimas décadas em diversos ramos de nossa sociedade, em especial na educação, o uso dessas tecnologias no ensino é uma possibilidade, haja vista que a partir delas é possível criarmos um leque de atividades diversificadas que contribuem no processo de ensino e aprendizagem.

Nesse sentido, essa aula se justifica por se tratar de apresentar temas que serão importantes e necessários para os/as estudantes de Ciências do 8º ano do ensino fundamental II, uma vez que em aulas posteriores eles/as irão trabalhar esses conceitos na prática.

4. Objetivos

4.1 Objetivo Geral

Explicar o que são as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação, e o uso para Realidade Aumentada no processo de ensino e aprendizagem.

4.2 Objetivo Especifico

Discutir quais foram os fatores que fizeram com que as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação ganhassem grandes espaços nos contextos escolares.

Apresentar a Realidade Aumentada como auxílio pedagógico no contexto escolar, especialmente, no ensino de Ciências em duas turmas de 8º ano do nível fundamental II.

5. Conteúdos

- Informática
- Computadores
- Smartphones
- Data Show

6. Competências e Habilidades

De acordo com as PCN's, sabe-se que os/as estudantes possuem desempenhos distintos em relação aos diferentes tipos de objetos de ensino e a prática escolar. Nesse sentido, espera-se que os/as estudantes, incorporadas as TDICs e a RA progridam em suas aprendizagens.

7. Metodologia

A aula se dará de forma expositiva. Na qual será apresentado para os/as estudantes o objetivo da aula (item 4 desse plano de aula) a partir da exposição de slides, em duas aulas com 50 minutos de duração cada. Assim, como será levantado o questionamento sobre o que são as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação e os aplicativos de Realidade Aumentada, a fim de fazer com que os/as estudantes se sintam livres para participarem da aula.

No que diz respeito aos recursos utilizados, será feito uso de notebook, Data Show, (para a projeção de slides contendo os conceitos das TDICs e da Realidade Aumentada), quadro e pincel (para exemplificar questões que venham a surgir) e smartphone (para apresentar de forma breve como a Realidade Aumentada é trabalhada na prática).

Enquanto professor da aula, serei o responsável pela dinâmica da aula e, os/as estudantes poderão participar tirando suas dúvidas, fazendo questionamento em qualquer momento da aula.

8. Avaliação/Atividade

Será aplicado um simples questionário antes da aula a fim de saber se os/as estudantes têm conhecimento sobre os temas que serão trabalhados; ao final da aula será aplicado o mesmo questionário a fim de saber se os/as estudantes tomaram conhecimento sobre os temas abordados.

9. Bibliografia

KIRNER, Claudio; KIRNER, Tereza Gonçalves. "Evolução e Tendências da Realidade Virtual e da Realidade Aumentada". In: Realidade Virtual e Aumentada: Aplicações e Tendências. XIII Simpósio De Realidade Virtual E Aumentada. Sociedade Brasileira de Computação. SBC, 2011.

SANTOS, Raquel Pontes dos; FREITAS, Silvia Regina Sampaio. TECNOLOGIAS DIGITAIS NA EDUCAÇÃO: EXPERIÊNCIA DO USO DE APLICATIVOS DE CELULAR NO ENSINO DA BIOLOGIA. Cadernos de Educação, v.16, n. 32, jan.-jun. 2017.

VIEIRA, Kyara Maria de Almeida. Oficina de elaboração de plano de aula e roteiro de aula. Universidade Federal Rural do Semi-Árido. 2018.