

FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE DE RONDÔNIA - UNIR
CAMPUS DE ROLIM DE MOURA-RO
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA

MARCELO SOARES

**REALIDADE AUMENTADA NO ENSINO DE CIÊNCIAS, UMA OPÇÃO
METODOLÓGICA EM TEMPOS DE PANDEMIA NO BRASIL**

ROLIM DE MOURA

2022

MARCELO SOARES

**REALIDADE AUMENTADA NO ENSINO DE CIÊNCIAS, UMA OPÇÃO
METODOLÓGICA EM TEMPOS DE PANDEMIA NO BRASIL**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências da Natureza da Universidade Federal de Rondônia - *Campus* Rolim de Moura, para a obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências da Natureza, sob orientação do Professor Doutor Elton de Lima Borges.

ROLIM DE MOURA
2022

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Fundação Universidade Federal de Rondônia
Gerada automaticamente mediante informações fornecidas pelo(a) autor(a)

S676r Soares, Marcelo.

Realidade aumentada no ensino de ciências, uma opção metodológica em tempos de pandemia no Brasil / Marcelo Soares. -- Rolim de Moura, RO, 2022.

66 f.

Orientador(a): Prof. Dr. Elton de Lima Borges

Dissertação (Mestrado Acadêmico em Ensino e Ciências da Natureza) -
Fundação Universidade Federal de Rondônia

1. Ensino de Física. 2. Metodologias Ativas. 3. Aulas de Óptica. I. Borges,
Elton de Lima. II. Título.

CDU 5:37.02

Bibliotecário(a) Nágila N. Chaves

CRB 6/363



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DE RONDÔNIA
MESTRADO ACADÊMICO EM ENSINO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA - ROLIM DE MOURA

ATA DE DISSERTAÇÃO

Aos trinta e um dias do mês de janeiro do ano de dois mil e vinte e dois, às 14 horas, reuniu-se por meio digital, via *Google Meet.com/yeo-cojg-waf*, a Banca Examinadora designada pela PORTARIA Nº 07/2022/CRM/UNIR, constituída pelos professores Dra. Kachia Hedeny Téchio (PGEEN/UNIR) Prof. Dr. Juliano Alves de Deus (IFRO/Cacoal) Prof. Dr. Márcio Santos Silva (PPGQ/UFPEL), Prof. Dr. Donovan Filipe Henrique Pinto (UNIR/CPM) para o Exame de Defesa do mestrando **MARCELO SOARES** com o trabalho acadêmico intitulado "**Realidade aumentada no ensino de Ciências: uma opção metodológica em tempos de pandemia no Brasil**". A presidente iniciou os trabalhos às 14h informando o candidato que o mesmo teria até 50 minutos para a apresentação das principais informações da sua dissertação. Concluída a exposição às 14h e 50 minutos, os membros da banca examinadora arguíram alternadamente o mestrando sobre diversos aspectos de seu trabalho. Após a arguição, que terminou às 16 h e 55 minutos, a Banca Examinadora reuniu-se reservadamente para avaliar o desempenho do mestrando, tendo chegado, ao seguinte resultado: (X) APROVADO () REPROVADO. Nada mais havendo a tratar, a sessão foi encerrada às 17 h e 05 minutos. Eu, Profa. Dra. Kachia Hedeny Téchio, lavrei a presente ata, que vai assinada eletronicamente por mim e os demais membros da banca.



Documento assinado eletronicamente por **KACHIA HEDENY TECHIO, Docente**, em 31/01/2022, às 18:10, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Juliano Alves de Deus, Usuário Externo**, em 31/01/2022, às 18:16, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **DONOVAN FILIPE HENRIQUE PINTO, Vice-Chefe de Departamento**, em 31/01/2022, às 18:20, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Márcio Santos da Silva, Usuário Externo**, em 02/02/2022, às 08:40, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site http://sei.unir.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **0872415** e o código CRC **9B09A61F**.

AGRADECIMENTOS

Agradeço inicialmente a Deus, por estarmos nesse planeta em pleno aprendizado e cumprindo nossa missão. A minha querida e amada esposa Eliziane por ter disponibilizado paciência e resignação por minha ausência em muitos eventos em família. Aos meus filhos João e Pedro pela oportunidade de ser pai de grandes personalidades no experimento terreno. Em especial agradecimento a todos os Professores do programa PPGECCN da Unir, em particular a Professora Kachia Hedeny Téchio pelas dicas e companheirismo dos cafés em sua casa, e enfim, ao meu orientador Professor Elton de Lima Borges pelas lições empreendidas ao longo desse trabalho.

RESUMO

Nos últimos anos em nosso país, percebe-se que a tecnologia vem servindo como ferramenta de ensino, percepção essa, que se acentuou em meio a uma Pandemia mundial causada pelo vírus Covid-19. Dessa forma, a educação vem passando por adaptações constantes para atender o ensino no Brasil, dentre elas, o uso de metodologias ativas para auxiliar o ensino durante o distanciamento do aluno em relação aos professores, colegas e escola. Baseado nisso, e partindo do pressuposto que o aluno se encontra em isolamento social e demanda estar participando de forma continuada com sua formação, o uso de tecnologias de informação e comunicação no formato de recursos de aplicativos virtuais de Realidade Aumentada (RA) vem a ser um dispositivo metodológico, auxiliando o desenvolvimento de conteúdos formadores contidos na legislação pertinente. Fazendo uso de recursos gratuitos disponíveis na rede mundial de computadores, foram aplicados conteúdos de Física. Usou-se recursos da aprendizagem significativa e metodologias ativas com RA. Sendo o escopo desse trabalho, o ensino de Física, em específico no conteúdo da Óptica, do qual, participaram os alunos do ensino médio de uma escola pública no estado de Rondônia. A partir da experiência prática dos alunos, foi possível vislumbrar através de questionários virtuais e presenciais, o desenvolvimento do conhecimento após o uso do recurso. Levando em consideração que a geração de alunos dessa faixa etária como cita Marc Prensky (2001), trata-se de 'Nativos Digitais', onde os mesmos terão facilidade em absorver a metodologia sugerida. Para tanto, foi feita uma pesquisa investigativa com caráter quantitativo dos resultados expostos pelos alunos.

Palavras-chave: Ensino de Física. Metodologias Ativas. Aulas de Óptica.

ABSTRACT

In recent years in our country, it is clear that technology has been serving as a teaching tool, a perception that was accentuated in the midst of a global pandemic caused by the Covid-19 virus. In this way, education has been undergoing constant adaptations to meet teaching in Brazil, among them, the use of active methodologies to assist teaching during the student's distance from teachers, colleagues, and school. Based on this, and assuming that the student is in social isolation and demands to be participating in a continuous way with their training, the use of information and communication technologies in the format of resources of virtual applications of Augmented Reality (AR) comes to be a methodological device, helping the development of formative content contained in the relevant legislation. Making use of free resources available on the world wide web, Physics contents were applied. Meaningful learning resources and active methodologies with AR were used. The scope of this work is the teaching of Physics, specifically in the content of Optics, in which high school students from a public school in the state of Rondônia participated. From the practical experience of the students, it was possible to glimpse, through virtual and face-to-face questionnaires, the development of knowledge after using the resource. Considering that the generation of students in this age group, as mentioned by Marc Prensky (2001), are 'Digital Natives', where they will be able to easily absorb the suggested methodology. Therefore, investigative research was carried out with a quantitative character of the results exposed by the students.

Keywords: Physics Teaching. Active Methodologies. Optics Classes.

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Publicações de RA – Tori e Housell(2018).....	13
Gráfico 2 – Questão 1 – Inventário de Sondagem Inicial.....	35
Gráfico 3 – Questão 2 – Inventário de Sondagem Inicial.....	36
Gráfico 4 – Questão 3 – Inventário de Sondagem Inicial.....	36
Gráfico 5 – Questão 4 – Inventário de Sondagem Inicial.....	37
Gráfico 6 – Questão 5 – Inventário de Sondagem Inicial.....	37
Gráfico 7 – Questão 6 – Inventário de Sondagem Inicial.....	38
Gráfico 8 – Questão 7 – Inventário de Sondagem Inicial.....	38
Gráfico 9 – Questão 8 – Inventário de Sondagem Inicial.....	39
Gráfico 10 – Questão 9 – Inventário de Sondagem Inicial.....	39
Gráfico 11 – Questão 1 - <i>Feedback</i>	40
Gráfico 12 – Questão 2 - <i>Feedback</i>	40
Gráfico 13 – Questão 3 - <i>Feedback</i>	41
Gráfico 14 – Questão 4 - <i>Feedback</i>	41
Gráfico 15 – Questão 5 - <i>Feedback</i>	42
Gráfico 16 – Questão 6 - <i>Feedback</i>	42
Gráfico 17 – Questão 7 - <i>Feedback</i>	43

LISTA DE IMAGENS

Imagem 1 – Jogo Pokemon Go (Fonte: Martins, B. 2018)	4
Imagem 2 – Circuito Elétrico em RA (Fonte: Perrone 2018)	5
Imagem 3 – <i>Print</i> da tela do AVA – IFRO, campus Jarú - Questão 1 - Inventário ...	20
Imagem 4 – <i>Print</i> da tela do AVA – IFRO, campus Jarú – Questão 2 - Inventário ...	20
Imagem 5 – <i>Print</i> da tela do AVA – IFRO, campus Jarú – Questão 3 – Inventário ..	21
Imagem 6 – <i>Print</i> da tela do AVA – IFRO, campus Jarú – Questão 4 - Inventário ..	21
Imagem 7 – <i>Print</i> da tela do AVA – IFRO, campus Jarú – Questão 5 - Inventário ..	22
Imagem 8 – <i>Print</i> da tela do AVA – IFRO, campus Jarú – Questão 6 - Inventário ..	22
Imagem 9 – <i>Print</i> da tela do AVA – IFRO, campus Jarú – Questão 7 - Inventário ..	23
Imagem 10 – <i>Print</i> da tela do AVA – IFRO, campus Jarú – Questão 8 - Inventário	23
Imagem 11 – <i>Print</i> da tela do AVA – IFRO, campus Jarú – Questão 9 - Inventário	24
Imagem 12 – <i>Continuum</i> real-virtual. Fonte: Tori(2017, pg. 126)	24
Imagem 13 – Parâmetros intrínsecos de uma câmera– Consularo e Coelho(2007)...	25
Imagem 14 – Geometria da projeção de um objeto pontual – Consularo e Coelho ..	26
Imagem 15 – <i>Print</i> da tela site https://play.google.com/store/	27
Imagem 16 – Imagem enviada por aluno no AVA – IFRO, campus Jarú.....	28
Imagem 17 – Imagem enviada por aluno no AVA – IFRO, campus Jarú.....	28
Imagem 18 – Imagem enviada por aluno no AVA – IFRO, campus Jarú.....	29
Imagem 19 – Imagem enviada por aluno no AVA – IFRO, campus Jarú.....	29
Imagem 20 – <i>Print</i> da tela do AVA – IFRO, campus Jarú – Questão 1 - <i>Feedback</i> ..	30
Imagem 21 – <i>Print</i> da tela do AVA – IFRO, campus Jarú – Questão 2 - <i>Feedback</i> ..	30
Imagem 22 – <i>Print</i> da tela do AVA – IFRO, campus Jarú – Questão 3 - <i>Feedback</i> ..	31
Imagem 23 – <i>Print</i> da tela do AVA – IFRO, campus Jarú – Questão 4 - <i>Feedback</i> ..	31
Imagem 24 – <i>Print</i> da tela do AVA – IFRO, campus Jarú – Questão 5 - <i>Feedback</i> ..	32
Imagem 25 – <i>Print</i> da tela do AVA – IFRO, campus Jarú – Questão 6 - <i>Feedback</i> ..	32
Imagem 26 – <i>Print</i> da tela do AVA – IFRO, campus Jarú – Questão 7 - <i>Feedback</i> ..	33
Imagem 27 – Seminário dos alunos	43

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	1
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	6
3 MATERIAIS E MÉTODOS	15
3.1 PLANO DE AULA VOLTADO AO ENSINO REMOTO	16
3.1.1 Rótulo (Carta de Navegação):	16
3.1.2 Página 1 (Detalhamento das aulas):	17
3.1.3 Página 2 (Primeira aula síncrona):	17
3.1.4 Página 3 (Implantação do Inventário – Questionário Inicial):	18
3.1.5 Página 4 (Implantação da metodologia com uso de RA):	18
3.1.6 Página 5 (Seminário de apresentação das imagens produzidas com RA):	18
3.1.7 Página 6 (Aplicação do Questionário Final - <i>Feedback</i>):	19
3.2 INVENTÁRIO DOS ALUNOS – QUESTIONÁRIO INICIAL	19
3.3 PERGUNTAS DO QUESTIONÁRIO INICIAL	19
3.4 ESCOLHA DE APLICATIVO (<i>APP</i>) PARA USO DA RA:	24
3.5 IMPLANTAÇÃO DA METODOLOGIA ATIVA COM RA NA TURMA DE SEGUNDO ANO DO IFRO	27
3.6 <i>FEEDBACK</i> – QUESTIONÁRIO FINAL	29
4 COLETA E ANÁLISE DE DADOS	33
4.1 INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS	34
4.2 MÉTODOS DE ANÁLISE DE DADOS	34
5 RESULTADOS E DISCUSSÕES	35
5.1 INVENTÁRIO	35
5.2 <i>FEEDBACK</i> DO USO DA REALIDADE AUMENTADA	39
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	44
REFERÊNCIAS	45
APÊNDICES	48
ANEXO	52

1 INTRODUÇÃO

De acordo com Mello *et al.* (2020, p. 39) diante das habilidades dos alunos da geração Z em manusear dispositivos de tecnologia e comunicação em suas rotinas diárias de informação, comunicação, entretenimento, e considerando que se vive em tempos de isolamento social, onde alunos, pais, professores e toda sociedade estão distantes uns dos outros, sob restrições de acesso à escola, intensifica-se a necessidade desses indivíduos engajar-se cada vez mais ao uso de dispositivos eletrônicos e recursos disponíveis via remota, para interagirem com seus afazeres fora de casa, suas amizades e, principalmente para que os docentes e discentes possam realizar suas interações para que a educação continue acontecendo.

Assim, a Realidade Aumentada surge como opção metodológica, considerando que as aulas do período letivo de 2021 foram paralisadas presencialmente, e tanto alunos quanto professores por estarem impedidos de frequentarem o mesmo ambiente físico podem utilizar esse recurso nas suas aulas: para possibilitar ao aluno interagir e visualizar em casa, detalhes de seus conteúdos, através do *Smartphone* ou *notebook*; e o professor continuar lecionando a disciplina de forma remota, e apresentando novas ferramentas para contribuir de forma benéfica como ensino-aprendizado mais dinâmico, atrativo e participativo.

Mas o que é RA? Para Perrone (2018, p. 47) é um termo utilizado no mundo da informática para reunir um conjunto de *software* e *hardware* capaz de proporcionar ao observador, animações e simulações computacionais em ambientes reais, que antes estavam limitadas a tela de computadores. De maneira que, o recurso torna-se uma contribuição metodológica adequada aos aprendizes, diante da atual realidade que se vivencia, bem como, uma ferramenta útil de ensino a ser utilizada.

Como exemplo, Perrone (2018, p. 47) cita: Suponha um exemplo hipotético, onde se é possível visualizar um carro que se movimenta em uma rua em frente a um prédio. Agora imagine que o aluno possa ver essa mesma animação na palma de sua mão, e ao mesmo tempo possa ver o movimento de sua outra mão interagindo com a animação, tudo em tempo real com um dispositivo como *Smartphone* filmando a cena. O experimento dará ao aprendiz uma sensação real dos efeitos Físicos reais.

A partir da utilização da RA, é possível a sobreposição de objetos tridimensionais e virtuais no ambiente real por meio de algum dispositivo tecnológico de captura de vídeo, como uma *webcam* ou a câmera do *Smartphone*, promovendo em tempo real a visualização desses objetos virtuais, sejam eles estáticos ou dinâmicos, conforme complementa Fialho (2018) apud

Macay (2017, p. 8):

O aspecto mais inovador da realidade aumentada não é a Tecnologia: é o objetivo. Em vez de substituir objetos físicos com um computador, criamos sistemas que permitem que as pessoas interajam com o mundo real de maneiras naturais e, ao mesmo tempo, beneficiem-se de capacidades aprimoradas do computador. O futuro que imaginamos não é estranho mundo em que estamos inseridos na “realidade virtual”. Em vez disso, vemos nosso mundo familiar, aprimorado em numerosos campos, muitas vezes invisíveis.

Como vemos, Macay (2017) apresenta ainda as contribuições relevantes através da RA, onde, por meio da educação e, conseqüentemente, as novas atividades profissionais que surgem com os avanços tecnológicos trazem em seu bojo novas formas de aprendizado, disseminação de conhecimento e, sobretudo, novas relações de construção do saber. Dessa maneira, podendo estimular e contribuir para o ensino de alunos que estejam fisicamente distantes e necessitam construir o saber através das aulas.

Por meio do autor Santos (2020 p. 28) este, expõe que a utilização das aplicações em RA poderá ser feita não só pelos educadores em sala de aula, mas também pelo próprio estudante em casa, desde que possua um computador com *webcam*, dado importante para a realização de experimentos utilizados em Ciências, de modo que o aluno poderá vivenciar objetos em dimensões visuais apropriadas ao aprendizado.

A reinvenção de metodologias educacionais para atender as demandas de isolamento aluno – escola – professor, proporcionou a todos uma experiência do aprendizado no uso de tecnologias, como afirma Fraiman *et al.* (2020 p. 22) de forma que, de um dia para o outro, com a pandemia da Covid-19, professores de todo o país tiveram que aprender na prática, a ministrar aulas a distância, a usar tecnologia disponível, a criar atividades desafiadoras e interessantes, a descobrir novos caminhos de aprendizagem e estratégias eficazes para permitir que crianças e jovens se mantivessem motivadas, sentindo-se cuidados e educados. Sendo assim, momentos de criatividade e busca por métodos de ensino inovadores foram cruciais.

Considerando também a legislação através da Base Nacional Comum Curricular - BNCC (2017, p. 56), a qual reitera o uso de tecnologias como meio metodológico “...fazer uso de tecnologias de informação e comunicação, possibilita aos alunos ampliar sua compreensão de si mesmos, do mundo natural e social, das relações dos seres humanos entre si e com a natureza”.

A partir desse contexto, há motivos sólidos para se fazer uso dessa tecnologia de informação e comunicação no ensino de Física. Assim, nesse cenário a pesquisa intitulada: “Realidade aumentada no ensino de ciências, uma opção metodológica em tempos de pandemia

no Brasil”, teve sua aplicação no Instituto Federal de Rondônia, no município de Jaru, Rondônia. Onde, o pesquisador dessa instituição realizou a pesquisa com os alunos de sua disciplina de Física, durante as aulas remotas.

O ensino de Física para o aluno de ensino médio tem sido efetivo com o isolamento social, em decorrência da pandemia? Quais os recursos adequados para as experimentações realizadas fora da escola pelo aluno? A partir da indagação, como em muitos momentos de dúvidas nas formas variadas de ensino, não somente durante esse período de isolamento social, mas no contexto diário do cotidiano de muitos docentes, há a necessidade de inovar e buscar métodos que cumpram o efeito de ensinar.

Dentro desse contexto, a implantação de metodologias ativas com o uso de dispositivos móveis, como *smartphones* e *notebooks*, associados a tecnologia de RA tende a ser uma opção ao discente que exercerá papel importante nesse contexto do ensino de Física.

Assim busca-se estimular o ensino da Física através dos recursos da RA, aproximando o aluno das interações propostas pelo professor na condição remota. Em especial, identificar os recursos disponíveis de RA nos repositórios da rede mundial de computadores voltados ao ensino de Física, Implementar a RA nas aulas de Física, avaliar as reações produzidas pelos alunos e expor os resultados das atividades desenvolvidas durante a pesquisa.

O ensino efetivo de Física parte do uso de recursos de experimentação prática, manipulando e analisando efeitos da natureza. Nesse ínterim, o aluno situado no ano de 2021, fora da escola e distante do professor poderá imergir efetivamente nesse conhecimento, enquanto o discente pode protagonizar como experimentador e desenvolver seu aprendizado através de dispositivos com tecnologias móveis, simulando efeitos da natureza, objeto fim do ensino da Física.

A partir das necessidades de manter o vínculo entre aluno e professor para acontecer o ensino e a aprendizagem, a autora Filatro e Cavalcanti (2018 p. 138) comenta que a adoção de ambientes imersivos para fins educacionais aponta para um potencial inovador claramente disruptivo. Esse potencial advém da possibilidade de transportar virtualmente estudantes e profissionais para locais diferentes. Esses locais dizem respeito ao uso de tecnologias imersivas em dimensões virtuais utilizando imagens reais. Possibilitando, dessa maneira, o usuário entender visualmente dimensões, características, efeitos que o livro impresso não lhes daria.

Considerando que a RA não se trata de um assunto novo, por haver dispositivos precursores no século passado, como exemplo citado por Fialho apud Pimentel (1995) de que em 1962, Morton Heilig, um especialista em multimídia no contexto atual, criou o Sensorama, uma máquina de tecnologia imersiva, multissensorial (hoje conhecida como multimodal) que

era nada mais do que uma cabine que combinava filmes em 3 dimensões, vistos em uma tela estereoscópica, som estéreo, ventilação (sensação de ar em movimento), aromas diversos e vibrações mecânicas. De forma que o usuário se sentia imerso no contexto do filme ao qual assistia.

Conforme no exemplo exposto, tem-se uma visão das possibilidades de interação dos usuários com as mais diversas experiências. Neste contexto, Fialho (2018) conceitua que: “Para muitas aplicações atuais, sejam profissionais ou mesmo puramente educacional, é preciso apenas um computador, um *software* ou aplicativo RA, uma simples *webcam* e alguns marcadores de posição”, para que se possa desenvolver experimentos facilmente com dispositivos conhecidos pelos alunos. Além disso, essa aplicação tem sido usada atualmente, segundo o mesmo autor Fialho (2018), para as seguintes aplicações:

Medicina e cirurgia: [...] As habilidades e as técnicas cirúrgicas devem ser estudadas para entender como elas são adquiridas, de modo que as deficiências de aprendizado e formação possam ser evitadas;

Psicologia: A análise de tarefas é necessária para definir um programa de aprendizagem coerente confiável, que contenha exercícios de treinamento úteis e efetivos[...];

Ciência da Computação e Engenharia: Soluções que aproveitam o potencial e os recursos de Realidade Virtual serão aplicadas para o aprimoramento de algoritmos para que o simulador possa interagir e executar tempo real com realismo suficiente. [Grifo nosso].

Além disso, como apresenta o autor Martins (2018, p.7) através da Imagem 1, a RA tem sido utilizada por jovens e adultos para entretenimento, no formato de jogos como *Pokemon Go*.

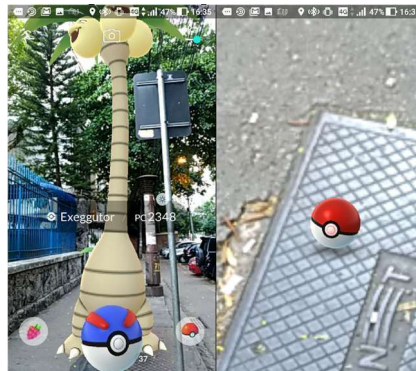


Imagem 1: Jogo *Pokemon Go*. Fonte: Martins (2018).

Em relação ao *Game Pokemon Go*, elucidada Lucena (2016) que trata-se de um *gamer* em RA que entre outras coisas, viralizou no mundo inteiro, e além de outras contribuições, ajudou até mesmo pessoas com Autismo a saírem de casa com o propósito de caçar *Pokémon*. Para tanto, esse modelo de aplicativo oferece enormes contribuições para a sociedade, como reitera

o mesmo autor:

O site *Tech Crunch*, renomado mundialmente por suas matérias relacionadas ao desenvolvimento tecnológico, lançou uma matéria escrita por Matthew Linley (2016) na qual apontou *Pokémon Go* como um possível de um *zeitgeist* cultural, e citou a popularização de uma tecnologia sendo igualmente importante à criação dela. Assim, o jogo pode significar muito para as pessoas perceberem o real e o virtual combinados no espaço híbrido como uma possibilidade atual de interação social.

Em consonância com as aplicações citadas, o uso da RA, terá grande utilidade no ensino de Física para o ensino médio, sendo utilizado nas aulas como recurso de visualização de experimentos que o aluno não possui como simular, de maneira real, sendo assim, reitera Perrone (2018, p. 54), ficando claro em perceber que a realidade aumentada não só favorece a motivação ao discente, mas oferece a oportunidade de observar fenômenos com riqueza de detalhes com poucos recursos de programação. Além do baixo custo e de sua capacidade motivacional, se o docente planejar de forma adequada, essa prática metodológica poderá ser uma excelente ferramenta nos processos educacionais no ensino de Ciências.

Além da contribuição do contexto conceitual vista acima, Perrone et. al Souza (2011) evidencia que o desenvolvedor da RA pode sobrepor a imagem de um condutor com um campo magnético, que é criado pelo movimento de uma corrente elétrica em um circuito do tipo: Resistor, Indutor e Capacitor (RLC), assunto que na Física em todas as disciplinas ministradas, em todos os níveis de ensino, não é possível ver, por tratar-se de uma grandeza invisível aos olhos do ser humano. No entanto, com a RA é possível simular uma imagem virtual sobreposta ao elemento real, demonstrando como se comporta esse campo magnético, tornando-o experimento espetacular (Imagem 2).

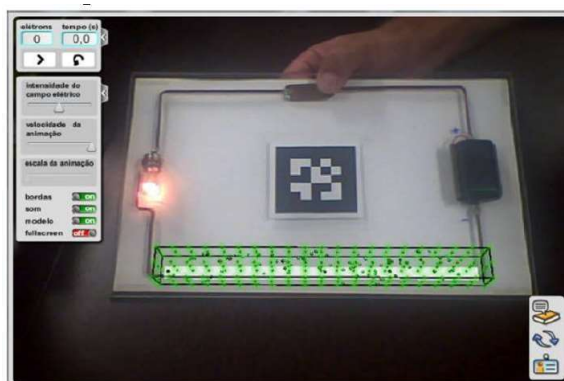


Imagem 2: Circuito Elétrico com RA – Fonte: Souza (2011) apud Perrone (2018).

Dentre as possibilidades apresentadas, o objetivo desse trabalho está em estimular o ensino da Física através dos recursos de RA, aproximando o aluno das interações propostas pelo professor na condição remota nesse momento e aos que virão. De forma que, será possível

identificar os recursos disponíveis nos repositórios da rede mundial de computadores voltados ao ensino de Física. Implementando a RA nas aulas de Física e avaliando as reações produzidas pelos alunos envolvidos. Bem como, expor os resultados das atividades desenvolvidas durante este trabalho.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Foi estruturado esse trabalho, tomando por base as necessidades de aprendizagem do aluno e busca dos docentes por métodos inovadores de ensino, visto que, alunos e professores, os quais, encontram-se reclusos em seus lares, necessitam de uma interação entre eles. Assim, surgiu esse trabalho com o foco em compartilhar experiências do contexto da disciplina de Física, através de *softwares* e aplicativos desenvolvidos por autores de tecnologia de informação disponíveis na rede mundial de computadores. Em específico com o uso de aplicativos de RA, onde esse aprendiz será protagonista das percepções dessa tecnologia, através dos dispositivos (*Smart phones* ou *Notebooks*), tendo como mediador da pesquisa investigativa o professor/pesquisador repassando as atividades e registrando seus *feedbacks*.

Inicialmente a revisão parte de análises já avaliadas por alguns pesquisadores de jovens estudantes como Howard Gardner (2014, p. 146), o qual nos apresenta dados de pesquisa com estudantes em idades de alunos do ensino Fundamental e Médio, inseridos no mundo tecnológico, sendo possível perceber as reações desses jovens ao uso de tecnologias, de modo que há dados que confirmam que algumas atividades digitais podem reforçar a criatividade dos usuários.

De forma que, em um estudo de “*La Geración APP*”, os pesquisadores investigaram a relação entre pontuações obtidas no *Torrance Creative Thinking Test* por crianças de 11 a 14 anos e quatro tipos de tecnologias da informação: uso do computador, uso da *Internet*, *video game* que jogavam e uso de telefone móvel, que segundo o autor, estavam positivamente relacionados a criatividade. Considerando que a geração de alunos envolvidos tratam-se de jovens que tem facilidades em manipular as informações contidas na tecnologia em questão.

O ensino de Ciências na pré-escola, educação básica até a pós-graduação é de fundamental importância para os alunos terem contato com os fenômenos da natureza, assim é primordial ao futuro professor ter um conhecimento amplo da área em que atua, podendo assim, transmitir tais experiências aos seus alunos.

No Brasil, o *Smartphone* com *internet* é altamente utilizado pelos usuários e segundo

dados evidenciados pelo *site do* Instituto Brasileiro de Pesquisas Geográficas e Estatística (IBGE) a *Internet* tem grande importância para os brasileiros, chegando a oito em cada dez domicílios do País, o mesmo instituto apresentou o gráfico da Figura 1.

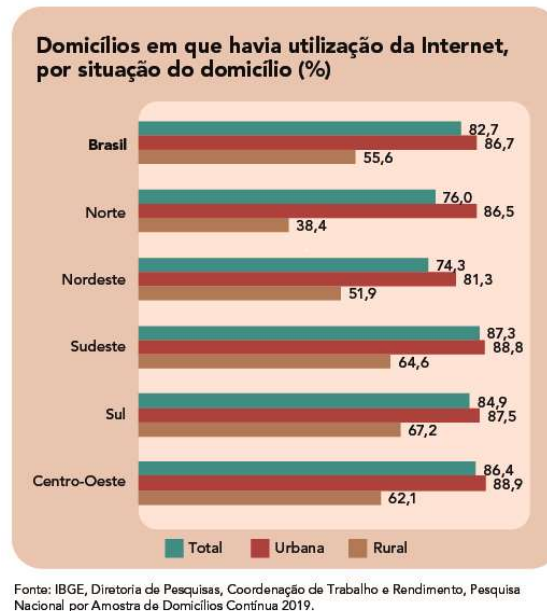


Figura 1: Uso de tecnologias no Brasil através da *Internet* – Fonte: IBGE (2019).

Contudo, todo esse conhecimento do uso das tecnologias a partir do momento do isolamento social precisará se reinventar quanto as suas metodologias de ensino. Diante dessa perspectiva, cada professor buscará meios de apresentar a seus alunos formas para acontecer o processo de ensino e aprendizagem. Como relato de Tori (2017, p. 171) há necessidade de integrar informações virtuais e reais em um mesmo ambiente e uma forma bastante eficiente de colocar o aluno diante de conteúdos ou pessoas distantes ou inacessíveis, sem retirar-lhes as percepções relativas ao ambiente real que o envolve. A partir de então, é possível unir as vantagens da RA com a máxima sensação de presença propiciada pelas atividades locais, de modo que será estimulante para educadores e estudantes o potencial dessa união.

Para um primeiro momento, no qual a sociedade como um todo está vivendo, Edgar Morin (2011, p. 73) traz através de sua obra que: “Os Sete Saberes necessários à educação do futuro”, fazendo menção a enfrentar as incertezas, de maneira que uma nova consciência começa a surgir, o homem confrontado de todos os lados com as incertezas, é levado em nova aventura. Segundo o autor, é preciso aprender a enfrentar a incerteza, já que a sociedade vive em uma época de mudanças em que os valores são ambivalentes, em que tudo é ligado. É por isso que a educação do futuro deve voltar-se para as incertezas ligadas ao conhecimento.

Desta forma, todos os recursos que se tiver disponível para auxiliar o ensino dos discentes nesse período de pandemia, principalmente o uso de metodologias ativas e a RA no ensino da Física, trarão benefícios para seu aprendizado, como deixa claro Moran (2018, p. 53) vindo a dialogar nesse contexto a respeito das metodologias ativas:

A combinação de metodologias ativas com tecnologias digitais móveis é hoje estratégica para a inovação pedagógica. As tecnologias ampliam as possibilidades de pesquisa, autoria, comunicação e compartilhamento em rede, publicação, multiplicação de espaços e tempos; monitoram cada etapa do processo, tornam os resultados visíveis, os avanços e as dificuldades. As tecnologias digitais diluem, ampliam e redefinem a troca entre os espaços formais e informais por meio de redes sociais e ambientes abertos de compartilhamento e coautoria.

Para tanto, a proposta deste trabalho é a visão de mudança para uma educação interativa, onde é possível ensinar os alunos de forma a haver uma mediação e uma interconexão dos efeitos físicos da natureza com os meios e ferramentas do conhecimento para o objetivo fim, que é a formação de indivíduos ativos e engajados a sociedade.

O aluno encontra-se distante da escola nesse momento de isolamento, e dentre algumas percepções que ele tem é que a escola é uma instituição limitadora, com regras, leis, a serem seguidas, não tendo nada de atrativo. Porém, cabe a todos os envolvidos desmistificar essa visão do aluno, em particular no ensino de Física.

No cenário que se instalou, coube aos professores fazerem dessa disciplina algo inovador que envolva os alunos em suas casas e, que se sintam acolhidos pelo ensino, ou seja, fazer uso de metodologias ativas com tecnologias relacionadas a RA. Assim, buscaram o envolvimento do discente como um meio ambiente atual. Queiroz, Moura e Souza (2019, p. 2), afirmam que a RA proporciona uma experiência educacional diferente, como: Um comportamento conversacional face a face, onde os alunos podem sentar em volta de uma mesa, vendo e interagindo uns com os outros ao mesmo tempo que com um objeto virtual flutuante, uma interface tangível, com a qual até mesmo crianças muito jovens podem ter uma experiência rica com a Realidade Aumentada.

Dentre outros contextos a serem revisitados nessa revisão, como traz Mendonça (2018, p. 238) em sua pesquisa sobre criação de jogos na RA, não deverão, os experimentos se limitarem ao uso simplesmente do *App* ou *Software*, o aluno deverá ir além, buscar mais conhecimento sobre os princípios que regem aquela tecnologia. A partir de comentários dos alunos e do restante dos dados obtidos com as auto avaliações, é possível perceber que eles se apropriaram das tecnologias usadas. Segundo o autor, um próximo passo talvez, seria um aprofundamento no conceito e no funcionamento técnico, seguido de propostas que pudessem

colocar em prática mudanças no funcionamento e aplicações desse conceito, a partir de necessidades reais dos alunos e da comunidade na qual eles se inserem.

Ainda na revisão, trazendo Herpich *et al.* (2018, p. 346), a RA é um recurso que utilizado como método de ensino dará aos alunos uma visão ampliada de muitos conceitos abstratos, em Física, como por exemplo, podem ser desenvolvidos fluxos magnéticos que saem do indutor, assim visualmente o aluno consegue ter a percepção do conceito abstrato. De forma que eventuais dificuldades nesse processo que envolvem as operações mentais de abstração podem vir a comprometer o pleno entendimento dos estudantes sobre o assunto que está sendo apresentado em sala de aula, em virtude de que a reflexão e a idealização do conteúdo de maneira adequada ficam prejudicados, de maneira que os alunos ficarão prejudicados se abstraírem de modo parcial ou limitada perante os fenômenos da natureza se não houver um recurso virtual como a RA para auxiliá-los no aprendizado remoto.

Em um item especial do livro “Metodologias ativas, uma nova experiência de aprendizagem” de Soares (2020, p. 50), a autora comenta que a tecnologia chega como um fator decisivo e inicia uma mudança cultural tão impactante que reflete definitivamente na escola e começa a romper com paradigmas mais enraizados. De forma que reiterando essa colocação quanto ao uso de novas tecnologias de uso remoto entre alunos e professores tende a ser uma ferramenta metodológica do futuro.

Na mesma obra citada acima, Soares (2020, p. 50) reafirma o contexto das gerações de jovens ditos “nativos digitais” os quais passam ter voz em sala de aula quando o assunto é tecnologia, de modo que os papéis começam a se inverter. Os professores necessitam reaprender ou, em muitos casos, aprender a utilizar as tecnologias para interagirem com os alunos nativos digitais. Assim, o uso de metodologias ativas como a RA atrai e desperta a criatividade dos alunos dessa geração.

A RA, segundo Filatro e Cavalcanti (2018, p. 132), passa a ser incorporada em livros didáticos viabilizando a sobreposição de objetos virtuais que podem ser lidos por *softwares* instalados em computadores, *smartphones*, *tablets*, entre outros. Além disso, usando o recurso é possível o aluno desenvolver imagens em sua casa, registrar através daqueles equipamentos e estimular a curiosidade em Ciências, em especial nos conceitos de Física.

Em consonância com o uso de dispositivos Cox e Meneses (2014, p. 19) in Landau *et al.* afirmam que atualmente com a proposição de novos recursos computacionais, não basta apenas usar a informática para implementar jogos educativos, é preciso propor visões que se afastam do comum, a fim de atrair a atenção da criança. Dessa maneira, é possível perceber a necessidade de ampliar a ludicidade dos jogos educacionais, por exemplo, somada a tecnologia

da RA, em que o uso dos jogos educacionais que tratam de metodologias ativas válidas e possíveis de serem convertidas através de RA em metodologia de construção efetiva do conhecimento.

Um fator importante ao longo do contexto da imersão de metodologias ativas com uso de RA, relevante se faz a análise do contexto das faixas etárias dos alunos que participam da pesquisa. Assim, Mello *et al.* (2020, p. 40) expõe sobre as gerações e a educação, trazendo as gerações classificadas em *Baby boomers*, X, Y, Z e α , nas quais, o público pesquisado tem uma incidência maior nas gerações Z e α . Mello *et al.* (2020, p. 40) ainda especificam:

Os *Baby boomers* são os sujeitos nascidos entre 1946 e 1964 (Período conhecido como *Baby Boom*). A geração X é constituída por pessoas nascidas entre 1965 a 1979. Estas pessoas cresceram ouvindo falar de aparelhos eletrônicos, mas a tecnologia ainda era algo distante de seu cotidiano. Quanto a geração Y, formada pelos chamados *millennials*, nascidos entre 1980 e 1996 e caracterizados por um maior uso e familiaridade com meios de comunicação e tecnologias digitais. A Geração Z é integrada por pessoas nascidas entre 1997 e 2010 e usam a internet desde muito jovens e, portanto, se sentem muito confortáveis com a tecnologia e o mundo digital. As principais características da Geração Z são: ansiedade extrema, responsabilidade social e desapego de fronteiras geográficas. São inovadores, criativos, conectados e desejam criar de forma colaborativa. Já a geração α formada por filhos dos *millennials* – são crianças nascidas após o ano de 2010. É considerada a “primeira geração digital” ou nativos digitais. Essas crianças estão acostumadas a celulares, tablets, smartphones, computadores, desde cedo até mesmo falando com assistentes de voz. Eles estão sempre conectados. O termo alfa foi uma denominação do sociólogo australiano Mark McCrindle. Alunos desta geração não se contentam em apenas receber informação, senão serem protagonistas, produtores, inseridos no processo de ensino e aprendizagem.

Dentre essas gerações citadas está o público a ser pesquisado nesse trabalho, e a partir dos perfis apresentados por Mello *et al.*, podemos ter a possibilidade de êxito na implantação de recursos como a Realidade Aumentada no ensino de Física, levando em consideração as afinidades que as gerações Z e α trazem no seio de suas personalidades.

Howard Gardnere Katie Davis (2014, p. 70) em seu livro: “A geração APP”, nos contemplam com o estudo de jovens e suas afinidades pela tecnologia atual e dentro desse contexto, trazem a seguinte afirmação:

As tecnologias de comunicação digital deram origem a uma infinidade de novos ambientes e ferramentas com os quais os jovens podem expressar e explorar suas identidades: de redes sociais a plataformas de mensagens instantâneas, sites de compartilhamento de vídeo, *blogs*, *video-blogs* e mundos virtuais. Cada vez mais jovens entram nesses ambientes por meio de um aplicativo em seu *smartphone* ou *tablet*. Desta forma, a interface do aplicativo torna-se parte integrante de como eles decidem se expressar online.

Assim, como afirmado pelos pesquisadores a “geração APP” tem grande potencial para

absorver o aprendizado a partir de tecnologias virtuais, de modo que é possível ensiná-los com Aplicativos, dos quais, são ferramentas habituais ao seu convívio.

Estamos diante de uma evolução humana, onde toda a tecnologia desenvolvida para diversão, trabalho, lazer e saúde, agora está sendo vislumbrada e utilizada pelos profissionais da educação como ferramentas metodológicas, através da infusão de recursos digitais na sala de aula, assim como, Darling-Hammond *et al.* (2019, pg.168) nos contemplam, relatando sobre a infusão de tecnologia: Onde se observa a importância da tecnologia para os alunos de hoje e para os cidadãos do amanhã, significa que infundir tecnologia na aprendizagem e no ensino é um objetivo instrucional, bem como, uma ferramenta cada vez mais importante.

Sabendo que a realidade em nosso País durante o efeito pandêmico do Covid-19 foi o isolamento social, onde alunos e professores precisaram se adaptar ao uso constante de tecnologias para a comunicação e infusão de conteúdos educacionais. Ademais, essa adaptação perdurará e poderá ser utilizada pelas futuras gerações de educadores como recurso metodológico nas mais diversas áreas do conhecimento científico, considerando que a RA tem sido desenvolvida para o ensino de ciências, tanto para área de exatas quanto as demais áreas do conhecimento.

Entre outras situações, temos percalços no ensino tradicional em contrapartida ao remoto, de modo que existem desafios enormes para inovar na educação, dentre eles, estão os meios a serem utilizados para efetivar o ensino e aprendizagem utilizando as tecnologias disponíveis. Como expõe Júnior *et al.* (2020, p. 168) em Meira e Blinkstein (orgs) grande parte das escolas, inclusive públicas, já conta com um laboratório de informática com computadores em plenas condições de uso e acesso à *internet*. Porém, a grande maioria desses laboratórios é subutilizada, principalmente na rede pública e a maioria dos professores não estão preparados para usar esses equipamentos.

Assim, é perceptível a necessidade dos educadores estarem a frente das inovações tecnológicas para trazerem aos seus educandos métodos de ensino eficazes. Nesse ponto de vista, Eugenio (2020, p. 25), ressalta que não há dúvidas de que a educação sofreu diversas modificações nos últimos anos. De modo que, as tecnologias digitais possibilitaram formas diversas e inovadoras de trabalhar, construir e se expressar. Assim, hoje as escolas lidam com estudantes que desenvolveram um modo de organizar o pensamento com base em meios não só analógicos, mas também digitais, dessa maneira, essa combinação está permitindo um nível de ação e de interação mais dinâmico e instantâneo.

Como visto, as gerações atuais (Z e α), conforme apresentado acima por Mello *et al.* (2020, p. 40), demandam interações individualizadas, com uma forma autodidata de encarar os

conteúdos, o tempo do computador na escola tornou-se obsoleto. A partir do efeito Pandêmico o aluno fica recluso em casa, pesquisando individualmente como acontecem os efeitos da ciência na tela do seu *Smartphone*. De forma que essas práticas, com o uso das tecnologias ativas, desenvolvem nos alunos autonomia e estímulos que até o momento tinha pouca importância no contexto tradicional de ensinar.

A partir da expressão de Menezes e Timbó (2021, p. 165): “As mídias na educação vêm para melhorar ou somar valores na aprendizagem dos alunos. Os *softwares* educacionais buscam agregar conhecimentos e aprimorar a leitura e escrita haja vista os problemas enfrentados no processo de aprendizagem”. Podemos reiterar a necessidade de estarmos utilizando meios tecnológicos no ensino das gerações atuais, em especial aos alunos do ensino médio.

Entre os diálogos importantes, se faz lembrar o de Corrêa *et al.* (2016, p. 17) o qual discorre sobre a RA, de forma que cita que algumas das principais vantagens do uso da RA na educação são: motivação e o interesse dos alunos, baseados na experiência da primeira pessoa vivenciada por eles; a possibilidade de utilização por alunos de diferentes faixas etárias e graus de escolaridade; a possibilidade de simulação e visualização de detalhes dos objetos virtuais, como a simulação do corpo humano para um aluno da medicina e, ainda a visualização de objetos que estão a grandes distâncias, tais como outros planetas ou pontos turísticos. Além disso, em seus comentários, ainda cita que na falta de recursos, é possível simular diversos ambientes e trazê-los para bem perto dos alunos, proporcionando a eles a oportunidade de refazer os experimentos inúmeras vezes, de diversas formas, tanto em cursos presenciais quanto a distância.

No último parágrafo do texto de Corrêa *et al.* (2016), destaca-se um item muito relevante para o ensino de Física, considerando que para os alunos vislumbrarem de maneira intensa e clara através de experimentos visuais e demonstrações de efeitos que estes poderão realizar a partir do uso da RA, construindo e desenvolvendo atividades experimentais com recursos visuais.

Dessa maneira, Filatro *et al.* (2021, p. 81) nos contempla com aplicação da RA na educação, dentro de uma análise de *Data Analytics* em seu livro *Data Science* na educação presencial, a distância e corporativa, cita exemplo dentre as aplicações, no caso da educação tecnológica e profissional, de que os alunos podem estender as práticas profissionais para simulações com objetos e equipamentos reais conectados a sensores, a fim de avaliar competências técnicas e socioemocionais, como administração do tempo, criatividade e solução de problemas. Conforme o autor, há notícias de universidades monitorando tecnologias

vestíveis para analisar fatores biológicos que correspondam a estados emocionais.

Termos novos para a educação: *Data Analytics*, segundo Filatro *et al.* (2021), é a prática de examinar grandes conjuntos de dados brutos para produzir a chamada “inteligência acionável” O objetivo, segundo a autora, é encontrar padrões e extrair conclusões, aplicando processos mecânicos ou algorítmicos para obter insights e tomar decisões. De modo que percebemos que o uso de tecnologias tem avançado a ponto de facilitar o trabalho de professores e gestores de educação.

Em particular, a RA no uso educacional traz algumas facilidades de interação e tem franca expansão, tanto do ponto de vista acadêmico quanto comercial, e levando em consideração o gráfico 1 apresentado por Tori e Housell (2018) em sua obra: *Introdução a realidade virtual e aumentada*, vemos neste, a ascensão de buscas pelos termos nos últimos anos para evidenciar a busca pelo uso de novas tecnologias.

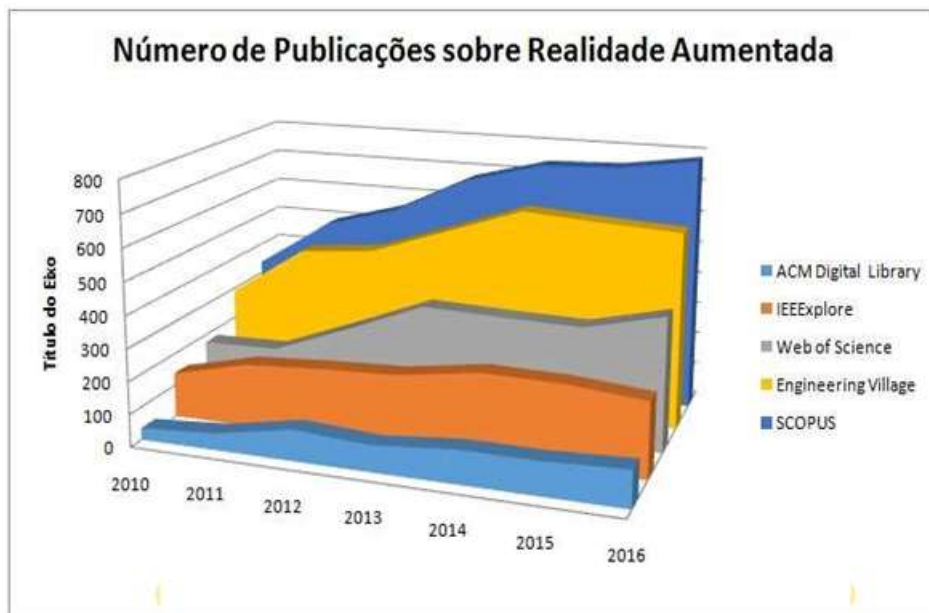


Gráfico 1 – Publicações de RA – Tori e Housell - Fonte: Tori e Housell (2018).

Trazendo um pouco da experiência das aulas na pandemia 2020/2021, temos os autores Camargo e Daros (2021, p. 25) os quais apresentam o conceito de aprendizagem visível e relatam que cuidar da experiência dos estudantes e potencializar ao máximo suas possibilidades de aprendizagem deve ser o principal foco do trabalho docente, pois criar condições motivadoras faz a diferença para efetivar a criatividade e a inovação na sala de aula e a construção de uma educação com base na vivência e na experimentação. Ainda em seus comentários, comentam que a avaliação deve ir ao encontro dessas necessidades. Destacando-se que ensinar exige que os professores promovam intervenções deliberadas para garantir que

ocorram mudanças na estrutura cognitiva do aluno.

Como vemos é evidente que há necessidade de mudanças no modelo tradicional de ensino, no qual são usados métodos expositivos com características definidas anteriores ao século XX. Nesse momento é necessário acompanhar a evolução das gerações supracitadas e interagir de maneira visível no ensino e na aprendizagem, atribuindo aos alunos atividades que despertem a criatividade e que possam construir o conhecimento com recursos interativos.

Em evidência Castro e Kampff (2021, p. 125) classificam a RA como recurso pedagógico de caráter inovador, que potencializa o ensino ao promover a relação entre os estudantes e os objetos de conhecimento, materializados digitalmente, a partir de *smartphones* ou *tablets*, isto é, encontra-se em completa sintonia com os estudantes no que diz respeito ao uso de tecnologias. De modo que já se torna relevante o uso dessa metodologia de visualização de conteúdos, nos quais os próprios estudantes podem construir seus aprendizados vislumbrando efeitos da Física com seus próprios pontos de vista.

Como temos vislumbrado Silva e Rufino (2020, p. 15) reiteram os benefícios aportados pela Realidade Aumentada em seus resultados apontados de sua pesquisa. Conforme os autores através dos trabalhos analisados vislumbraram que o recurso se destaca por permitir visualizações de alta qualidade e em três dimensões de conceitos complexos, ela dá ao estudante autonomia e motivação para investigar o elemento sem uma maior dependência do professor. Segundo os autores, diferente da realidade virtual, a RA introduz objetos, mas não retira o discente de seu contexto, o que permite que o professor ainda possa fazer observações e que haja interação entre os demais discentes em um ambiente colaborativo e criativo de construção do conhecimento.

Diante do exposto, vemos que a autonomia e motivação são elementos cruciais para as gerações de “Nativos Digitais” estabelecerem uma conexão com o aprendizado e a RA pode proporcionar isso aos alunos.

Dentre outras revisões, expressa Sorte (2021, p. 96) em seu ensaio: “Situando a realidade aumentada no Manifesto de 1996” o qual tratava dos multiletramentos da pedagogia em *The New London Group* (NLG), que se reuniram em 1996, a fim de debater sobre os problemas pelos quais o ensino anglo-saxão, dentre eles a necessidade pela busca de melhoras na educação, de maneira que um dispositivo tecnológico ou alternativa a comunicação face a face, de modo que a realidade aumentada como um conceito que abrange inúmeros setores da atividade humana. Em sua essência, a RA alinha, por meio de dispositivos móveis, objetos coexistentes no mesmo espaço e tempo, ou seja, em uma tela é feita a projeção do espaço físico ao nosso redor a partir de duas imagens sobrepostas, sendo uma delas gerada pelo computador

e pode ser vista sobre a outra.

Como percebemos na exposição de Sorte (2021), na grande Londres já se tinha a preocupação com o que viria no futuro em relação a necessitarmos interagir de maneira mais assertiva em relação aos meios metodológicos e suas aplicações educacionais.

Buscando em Freire (2021, p. 88) em sua expressão: “A Transição”:

Quando isso ocorre, verifica-se o que chamamos de transição. Observa-se um aspecto fortemente dramático que vai atingir as mudanças de que se nutre a sociedade. Porque é dramático, é fortemente desafiador. E a transição se torna então um tempo de opções. Nutrindo-se de mudanças, a transição é mais que as mudanças. Implica realmente a marcha que faz a sociedade na procura de novos temas, de novas tarefas ou, mais precisamente, de sua objetivação. As mudanças se produzem numa mesma unidade de tempo, sem afetá-la profundamente. É que se verificam dentro do jogo normal, resultante da própria busca de plenitude que fazem estes temas. Quando, por fim, estes temas começam a esvaziar e a perder significação, emergindo novos temas, a sociedade começa a passar para outra época.

Relevante se faz a expressão: Transição, considerando o período em que estamos vivendo, a respeito das mudanças de hábitos, para continuarmos vivos e realizando o que mais importa para profissionais da educação: Ensinar. Ato fervoroso que modifica ações e reações na sociedade. Transição esta, que fará o mais resistente profissional tradicional mudar sua metodologia de expositiva para ativa.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Partindo da necessidade de ministrar aulas remotas, bem como a obtenção de materiais para o ensino de Física, foram definidos os componentes das aulas, dentre eles: O Ambiente Virtual de Aprendizagem da instituição IFRO, textos de Óptica, *Slides* preparados para o ensino, recursos de Tecnologia e Informação que continham a Realidade Aumentada usadas durante a preparação das aulas.

Tendo por base o ensino, em específico no conteúdo de Óptica, a qual, para o aprendizado dos alunos demandam conhecimento teórico e experimental através dessa pesquisa ação, onde através da organização dos documentos relacionados a seguir foram retirados trechos específicos dos momentos da pesquisa com RA, dessa forma, foi utilizada metodologia com algumas ferramentas pedagógicas: Plano de aula voltado ao ensino remoto, questionário inicial, seleção de Aplicativo de RA, implantação da metodologia ativa com RA na turma de segundo ano do IFRO e uso de questionário final.

3.1 PLANO DE AULA VOLTADO AO ENSINO REMOTO

O plano de aula aplicado ao ensino durante as aulas remotas tem sido utilizado a plataforma AVA (Ambiente Virtual de Aprendizagem) para estruturar as aulas ministradas no Instituto Federal de Rondônia, campus Jaru. De modo que todas as aulas são elaboradas no modo virtual com uso de recursos disponíveis no AVA, assim, dentre eles foram utilizados para a implantação da metodologia alguns exemplos: carta de navegação com uso de rótulos, páginas e questionários. Lembrando que os questionários da pesquisa: inicial (inventário) e final (*feedback*) não tiveram características de proporcionar notas aos alunos, portanto, nem todos os alunos eram obrigados a preencher os questionários, desde o primeiro encontro com os discentes foi comentado que os questionários tinham efeito de uma pesquisa do professor e seriam para efeito de estudo do uso das metodologias ativas com a realidade aumentada.

3.1.1 Rótulo (*Carta de Navegação*)

Apresentação da disciplina com uso Carta de Navegação no AVA:

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
DE RONDÔNIA – Campus Jaru.
<u>CARTA DE NAVEGAÇÃO</u>
Curso Técnico em Alimentos (M) Integrado ao Ensino Médio – 2º ano
Física <u>4º Bimestre</u>
Nº de aulas no bimestre: 12 Aulas
Docente: Marcelo Soares
Olá turma!
<p>Sejam bem-vindos ao <u>4º bimestre</u>. Como já sabem esse bimestre está dividido em blocos e nossa disciplina será desenvolvida de 24 de novembro até 07 de dezembro de 2021 e consta no 3º bloco do <u>4º bimestre</u>.</p> <p>Nesse bimestre vamos trabalhar os conteúdos de <u>Óptica</u>. As aulas conterão slides e muitas imagens e vídeos.</p> <p>A nota do <u>4º bimestre</u> será composta pelas seguintes atividades:</p> <p>A verificação da aprendizagem será realizada de modo continuado, por instrumentos diversificados (seja em atividades individuais ou coletivas): Atividades enviadas, participação em sala de aula virtual, debates e discussões durante as aulas no Google Meet (30%).</p>

Atividades Avaliativa (40%) – Produção de imagens e vídeos

Seminário final da disciplina (30%)

Qualquer dúvida estarei disponível no WhatsApp (69) 9 9903 3666, pelo e-mail marcelo.soares@ifro.edu.br ou pelo recurso mensagens aqui no AVA.

Ótimas Imagens e Bons estudos!

3.1.2 Página 1 (Detalhamento das aulas)

4º BIMESTRE

Nesse bimestre serão trabalhados os conteúdos de **Óptica** através das imagens que **vocês criarão**.

As aulas conterão **slides e vídeos** produzidos pelo Professor para estudo dos conteúdos que serão discutidos por meio da ferramenta **Google Meet**.

A nota do 4º bimestre será composta pelas seguintes atividades:

A verificação da aprendizagem será realizada de modo continuado, por instrumentos diversificados (seja em atividades individuais ou coletivas): Atividades enviadas, participação em sala de aula virtual, debates e discussões durante as aulas no Google Meet (30%).

Atividades Avaliativa (40%) – Produção de imagens e vídeos

Seminário final da disciplina (30%)

Esse bimestre está dividido em blocos e nossa disciplina está no 1º Bloco (24 de novembro até 7 de dezembro).

Ementa:

Óptica Luz

Princípios da óptica geométrica Reflexão da luz

Refração da luz Dispersão da luz Espelhos

Lentes

Instrumentos ópticos e óptica da visão.

3.1.3 Página 2 (Primeira aula síncrona)

Olá turma!

Aula dia 24/11/2021 – 2 aulas – 16h50min às 18h30min – segunda feira

ORIENTAÇÕES: Primeiro passo: Assistir o vídeo inicial, em seguida realizar a Identificação e apresentação através do inventário pessoal via link abaixo. Leia as orientações da primeira atividade, aliás, você gosta de fotografia e efeitos produzidos por elas? Então prepare-se, vamos trabalhar muito com essa divertida ciência da imagem.

Segundo passo:

Dê uma espiada na unidade 3, capítulo 8 do livro do Bonjorno que está postado abaixo, o conteúdo será exposto ao longo de uma Live síncrona no dia 03.12.2021 as 10h, na qual serão explicitadas ações para melhor entendimento do conteúdo.

MATERIAIS: Slide orientativo, vídeos e encontros síncronos e assíncronos.

INTERAÇÃO: Atendimento ao aluno pelo Chat do AVA, *Whatsapp* e e-mail.

3.1.4 Página 3 (Implantação do Inventário – Questionário Inicial)

Bom dia Alunos, fazendo uma correção quanto a atividade anterior, a qual era um quiz no AVA. Agora faremos um questionário o qual trata-se de um inventário do Aluno, onde cada um deverá responder as questões.

Conto com vocês para que possamos melhorar nossos métodos de ensino a cada instante. Vamos lá, respondam até amanhã (29.11.2021) às 23h55min.

Muito obrigado

3.1.5 Página 4 (Implantação da metodologia com uso de RA)

ORIENTAÇÕES: Nesta aula será realizado uma Live orientativa, no horário de 08h às 09h. Realizar entrega da atividade solicitada na aula anterior, o qual deverá ser enviado pelo AVA até esta data.

Nessa aula cada aluno desenvolverá uma imagem ou vídeo com a realidade aumentada, através do recurso através do APP (em construção), para tanto esse aluno buscará no site (em construção), baixando o aplicativo e produzirá o experimento a sua escolha, de preferência relacionado a sua formação. (exemplo: Alimentos: desenvolver uma realidade aumentada da produção de um alimento e seu resultado final em dimensões virtuais)

CONTEÚDO: Dê uma lida no Bonjorno abaixo: Emprego de conceitos de objeto real, virtual e impróprio, imagem real, virtual e imprópria na determinação gráfica e algébrica de imagens produzidas por espelhos.

MATERIAIS: APP ARLOOPA, site Play store, produção dos alunos

INTERAÇÃO: Atendimento ao aluno pelo Chat do AVA, *Whatsapp* e e-mail.

3.1.6 Página 5 (Seminário de apresentação das imagens produzidas com RA dia 03.12.2021)

ORIENTAÇÕES: Hoje grande dia! Onde cada aluno apresentará seu trabalho desenvolvido em realidade aumentada para toda a turma através de seminário, no qual cada aluno terá 5 minutos para expor seu trabalho na Live e realizarão o breve comentário.

CONTEÚDO:

Uso de Realidade aumentada no aprendizado de ótica

MATERIAIS: Produto final dos alunos.

INTERAÇÃO: Atendimento ao aluno pelo Chat do AVA, Whatsapp e e-mail.

3.1.7 Página 6 (Aplicação do Questionário Final - Feedback)

Estimados Alunos e Alunas, por favor, respondam ao questionário para estar contribuindo com nosso trabalho ao longo das aulas de vocês. Muito Obrigado.

3.2 INVENTÁRIO DOS ALUNOS – QUESTIONÁRIO INICIAL

Fazendo uso do ambiente virtual de aprendizagem o AVA do Instituto Federal de Rondônia – Campus Jaru, foram evidenciadas as perguntas abaixo relacionadas com os alunos do 2º ano de ensino médio do curso de Técnico em Alimentos A e B, Técnico em Comércio e Técnico em Segurança do Trabalho.

De forma que o Professor relacionou as perguntas ao longo da página de ações dos alunos daquela instituição, o questionário inicial foi chamado de inventário para os alunos interagirem com o mesmo. Sendo observado que, o questionário inicial não tem características de proporcionar notas aos alunos, de maneira que foi comunicado a todos que não seriam obrigados a responder, deixando claro a todos que apenas foi utilizado esse recurso como ferramenta de pesquisa. Assim, segue abaixo as respostas de forma aleatórias de alguns alunos pesquisados.

3.3 Perguntas do questionário inicial

Questão 01 – O ensino através do uso do computador tem ajudado de que maneira no meu aprendizado de Física?

Nessa questão, havia a necessidade do professor identificar nas habilidades dos alunos, quais eram as dificuldades em relação a usar meios tecnológicos. Assim, os alunos tiveram a partir da questão formas de expor suas opiniões. Respondendo se o uso do computador teria o ajudado de que maneira no aprendizado de Física, os quais poderiam responder as seguintes respostas: a) Muito pouca contribuição, b) Não tenho aprendido nada; c) Aprendo normalmente e d) Pretendo melhorar cada vez mais.

A partir de então, o professor pode ter uma referência em aplicar ou não tecnologias ativas no ensino da Física.

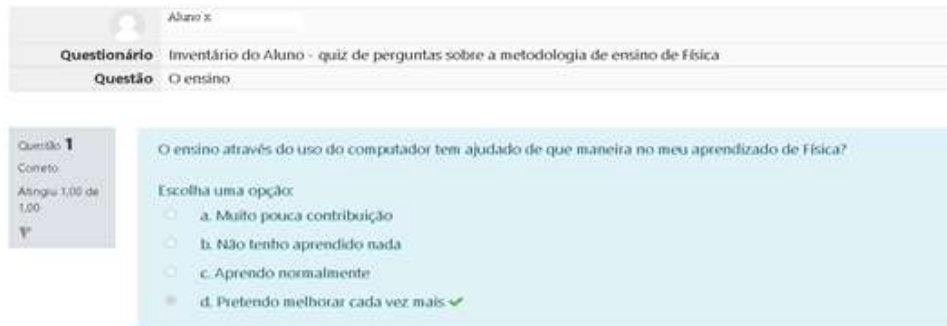


Imagem 3: Print da tela do AVA -IFRO, Campus Jaru - Questão 1 – Inventário - Fonte: Próprio Autor.

Questão 02 – As aulas durante o isolamento social em 2021, somente em casa, vendo vídeos e textos, tem contribuído para meus conhecimentos.

A questão 02 faz referência a estar no isolamento social, sem acesso a escola, em tempos de Pandemia, e os recursos limitados ao ensino e aprendizagem. Assim, a indagação refere-se ao uso de dispositivos vinculados ao ensino tradicional. A questão vem reforçar o motivo da implementação de recursos de tecnologia ativa, de modo que os alunos respondessem a questão através de: Verdadeiro ou Falso.

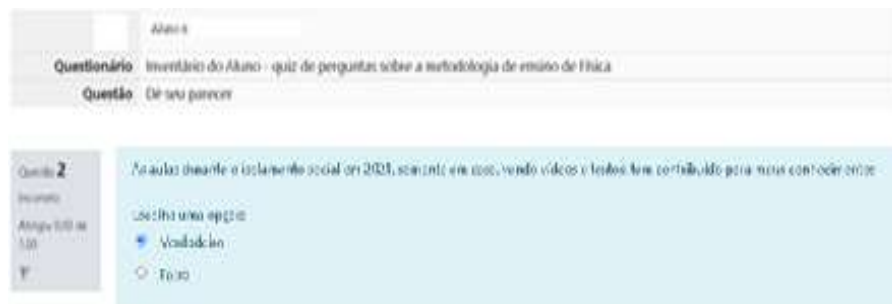


Imagem 4: Print da tela do AVA – IFRO, Campus Jaru - Questão 2 – Inventário - Fonte: Próprio Autor.

Questão 03 – Se você usar seu *Smartphone* para desenvolver trabalhos virtuais e visualizar o que produziu através do aparelho?

A questão 03, apresenta aos alunos a possibilidade de usar recurso que tem sido usual no seu dia a dia, como o *Smartphone* será útil no seu aprendizado, principalmente na produção

de imagens no conteúdo da Física. Assim, houve a indagação a respeito de desenvolver trabalhos virtuais e visualizá-los em tempo real no aparelho que é um dispositivo de uso contínuo entre os jovens do ensino médio.



Imagem 5: Print da tela do AVA – IFRO Campus Jaru – Questão 3 – Inventário - Fonte: Próprio Autor.

Questão 04 – (A partir do vídeo da página: <https://www.youtube.com/watch?v=oJvFwen0ExI>) – Dê uma olhada no vídeo e responda: As aulas de Física apresentam modelos de utilização com *Smartphones* nas aulas para desenvolver o conhecimento?

Na questão 04, o professor apresenta através de um vídeo do *Youtube* o que significa a Realidade Aumentada, assim os alunos podem ter um visão das possibilidades de aprendizado que terão ao longo das aulas propostas de Física. De modo que os discentes a partir da visualização do vídeo puderam responder sobre as aulas de Física utilizando o *Smartphone* desenvolveriam seu conhecimento através de modelos de utilização do recurso, respondendo: a) sempre utilizou; b) O Professor usou uma única vez; c) Nunca; d) Gostaria de usar mais vezes. De forma que, após as respostas seria possível avaliar se os alunos teriam interesse em desenvolver atividades relacionadas a produção virtual com o uso do *Smartphone* e a RA para produção de trabalhos de Física.



Imagem 6: Print da tela do AVA – IFRO Campus Jaru – Questão 4 – Inventário - Fonte: Próprio Autor.

Questão 05 – A realidade aumentada pode contribuir com meu aprendizado de Óptica na Física?

Nessa questão, após os alunos terem uma introdução do recurso através do vídeo, puderam contribuir com suas repostas quanto ao uso da RA no ensino de Óptica na Física seria possível, respondendo: a) Não sei, preciso entender melhor; b) Parece legal; c) Com certeza; e d) Nenhum pouco. A partir das respostas, houve o estímulo ao Professor em desenvolver o trabalho na busca pela tecnologia e aplicativos necessários a atender o ensino-aprendizado para desenvolver o conteúdo de Física.

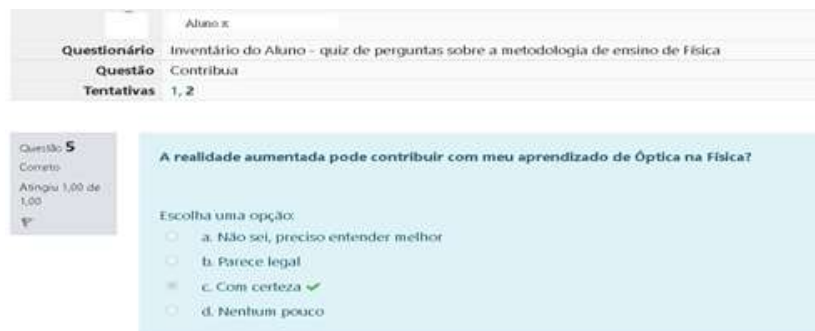


Imagem 7: Print da tela do AVA - IFRO, Campus Jaru - Questão 5 - Inventário - Fonte: Próprio Autor.

Questão 06 – Estudar Física, através dos experimentos com realidade aumentada para o conteúdo, pode me auxiliar:

Na questão 06, reiterando o uso da RA para estudar Física, de forma que, as atividades foram propostas no sentido de haver experimentações, as quais, fazem parte do contexto das práticas de ensino de Física. Além disso, em muitos casos do ensino de Óptica não são realizados experimentos práticos no ensino tradicional, limitando-se apenas ao uso de imagens registradas em livros e apostilas. No entanto, a partir do uso de tecnologias como a RA seria possível desenvolver experimentos práticos reais.

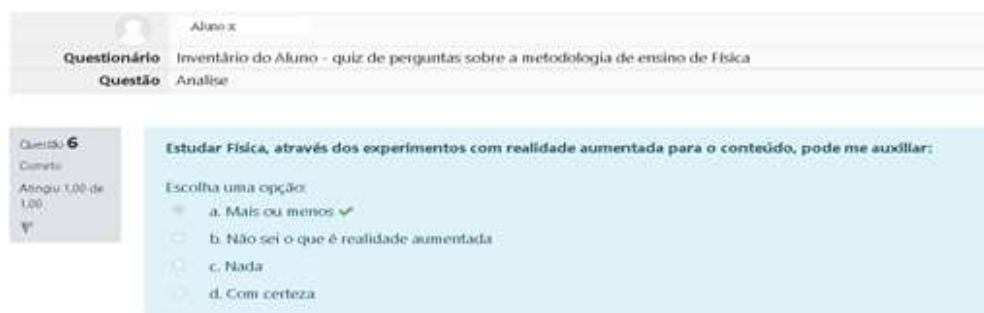


Imagem 8: Print da tela do AVA – IFRO Campus Jaru – Questão 6 – Inventário - Fonte: Próprio Autor.

Questão 07 – Tenho interesse em fazer a experiência da realidade aumentada com o Professor Marcelo nas aulas de Física?

Na questão 07, foi reiterado a proposta em usar a tecnologia nas aulas de Física com o Professor, de modo que os alunos respondessem de fato o interesse em desenvolver as experiências ao longo das aulas, as quais responderam: a) Não; b) Vamos ver como funciona; c) Com certeza vou participar e d) Estou pensando. A partir de opções negativas e por outro lado opções assertivas, os resultados foram primordiais no desenvolvimento do trabalho do Professor.

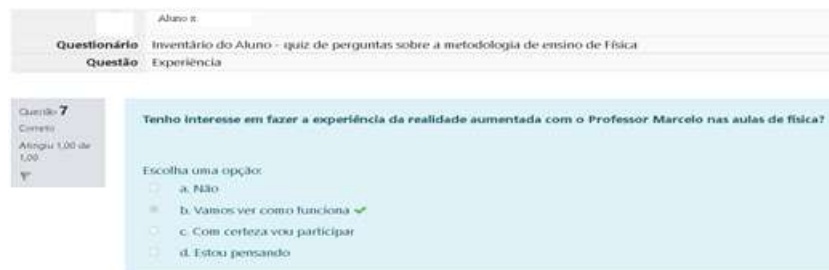


Imagem 9: Print da tela do AVA - IFRO, Campus Jaru - Questão 7 - Inventário - Fonte: Próprio Autor.

Questão 08 – A realidade aumentada pode me auxiliar nas aulas de Óptica em Física?

A partir da questão 08, os alunos já estavam indo em busca do que era a RA, hábitos comuns aos estudantes virtuais. De modo que o questionamento quanto a RA no auxílio das aulas de Ópticas em Física, os alunos responderam Verdadeiro ou Falso. Como as demais questões sendo importantíssimas ao Professor para o uso do recurso em suas aulas.

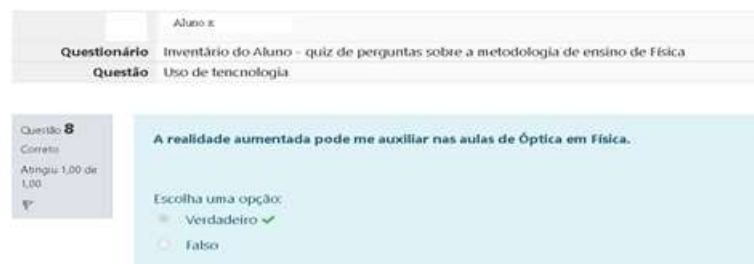


Imagem 10: Print da tela do AVA – IFRO Campus Jaru – Questão 8 – Inventário - Fonte: Próprio Autor.

Questão 09 – Usar meu *Smartphone* para produzir imagens com efeitos visuais tem alguma importância para mim?

Na questão 09, considerando a geração de jovens, classificados conforme exposto no texto acima, da geração Z e @, foi possível estimulá-los a responderem se o recurso seria

importante para eles, de modo a produzirem imagens com efeitos visuais. De modo que, poderiam responder: a) Nenhuma; b) Acho que sim; c) Vai me ajudar entender mais sobre ciências e d) Adoro registrar imagens. Como as demais questões, as respostas foram decisivas na opção do recurso de RA a ser utilizado pelo Professor nas aulas de Física.



Imagem 11: Print da tela do AVA – IFRO, Campus Jaru - Questão 9 - Inventário - Fonte: Próprio Autor.

3.4 Escolha de aplicativo (*App*) para uso da RA

Para a escolha do aplicativo houve a necessidade de delimitar o tema em relação ao que o aplicativo seria útil na execução das aulas combinando o contexto teórico com a prática. Assim, considerando a interação do uso da RA para o ensino de Física e o conteúdo relacionado a Óptica, o aplicativo deveria ser relacionado a experimentação desse tema, assim, a partir da Imagem 12, chamada de *Continuum* de Milgram, apresentado por Tori (2017, p. 126) é possível visualizar como se dá o efeito da realidade aumentada e a interação com o meio onde está sendo formada.

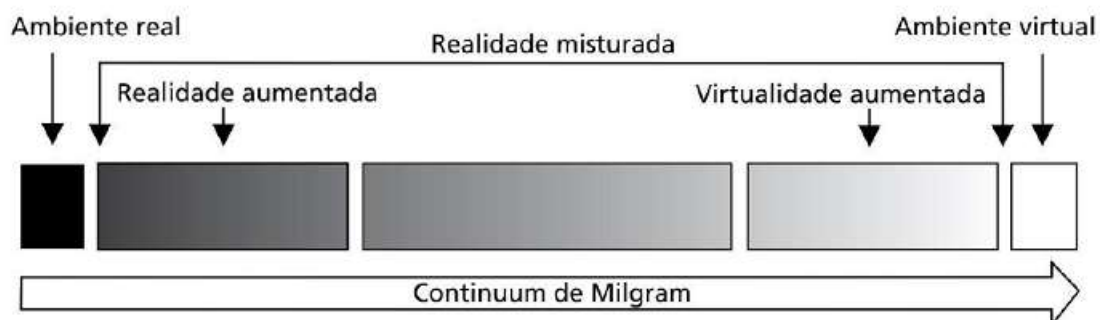


Imagem 12: Continuum real-virtual. Fonte: Tori (2017, p. 126) baseado em Milgram e Kishino (1994).

De maneira que, conforme o mesmo autor (Tori), define que a realidade aumentada considera três características importantes: Combinar elementos reais e virtuais, gerados computacionalmente, em um ambiente real; Ser executado em tempo real e interactivamente e

Alinhar (registrar) tridimensionalmente entre si os objetos reais e virtuais.

Dessa forma, para criação das atividades dos alunos, optou-se por esse tecnologia, pois seria possível eles produzirem imagens reais com sobreposição de imagens virtuais. Segundo Tori (2017, p. 127) usando o *Smartphone*, os alunos produziram imagens de visualização direta, a qual é visualizada em um monitor ou tela de dispositivo móvel, além disso, com visualização com projeção, onde as imagens são geradas sobre objetos do mundo real, podendo dispensar o uso de óculos, capacetes ou monitores.

Fisicamente falando, dentro do conteúdo da Óptica, há a necessidade do aluno vislumbrar as imagens produzidas pelos aparelhos como o *Smartphone*, assim, a partir de Consular *et al.* (2020, p. 30) apresentam-nos características do efeito da RA e como são formadas as imagens, no caso, o *Smartphone* nos apresentará as imagens em forma de *pixels*, de modo que a cena real é projetada sobre a geometria no qual esses estão dispostos, como na Imagem13.

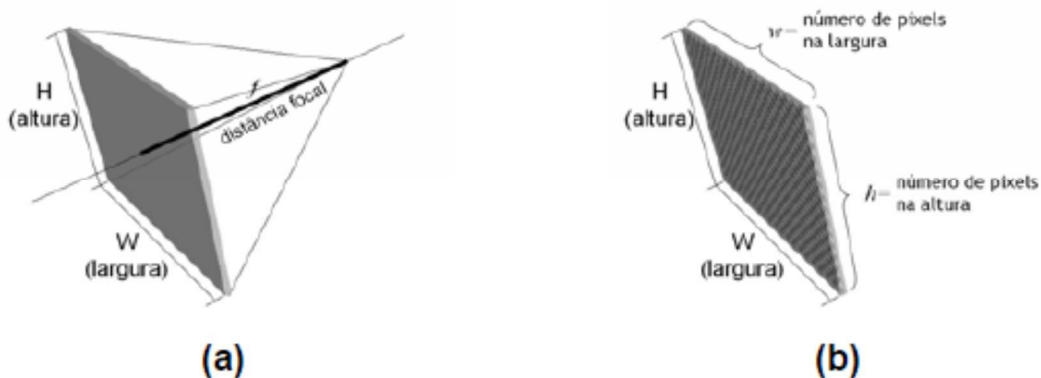


Imagem 13: Parâmetros intrínsecos de uma câmera. Fonte: Consularo e Coelho (2007, p. 25).

De forma que na parte (a) aparecem a distância focal e as medidas espaciais da superfície fotossensorial e em (b) são indicados também o número de *pixels* em cada dimensão da altura e largura da superfície fotossensorial. A partir de então, utilizando a lente da câmera para capturar imagem real e sobrepondo uma imagem virtual teremos o efeito da Realidade Aumentada, de forma que a figura yy representa a formação da cena da foto com as características do recurso, onde em Po podemos ver a imagem virtual projetada na dimensão da captura da câmera onde se pode gerar a imagem com a sobreposição do objeto virtual sobre um ambiente real.

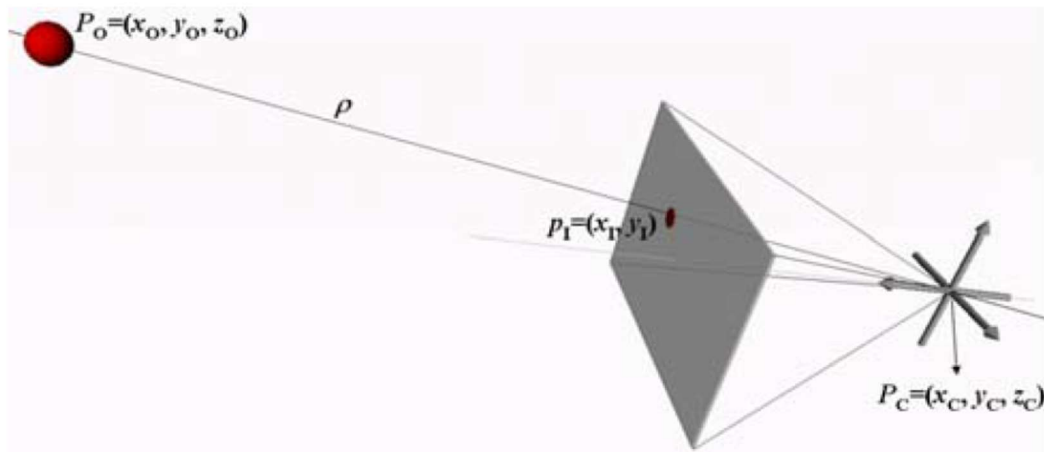


Imagem 14: Geometria da projeção de objeto pontual sobre superfície plana. Fonte: Consularo e Coelho (2007 p. 25).

Diante da necessidade do aluno visualizar os efeitos da Óptica no ensino da Física, construir o próprio experimento através de recursos próprios e acessíveis, bem como, contextualizar o conteúdo ao tema a fazer parte do ensino e aprendizagem, houve a escolha de um recurso de Realidade Aumentada disponível na Rede Mundial de Computadores em específico no *site* do *Google* em *Play/store*, conforme imagem 15.

Assim, é possível verificar o conteúdo que conta com características e experimentos apropriados para desenvolvê-lo com os alunos do ensino médio, dentre eles, alguns citados pelo *site* Arloopa (2021) (<https://www.pcguaia.pt/2021/01/app-do-dia-arloopa/>):

ARLOOPA: AR App, Modelos 3D De Realidade Aumentada é uma app que permite ver diversos objetos em sua casa ou onde estiver como móveis, animais, carros, robôs e muito mais. Para usar a aplicação basta escolher um dos modelos existentes e posicioná-lo onde quiser ou fazer o *scan* de marcadores de realidade aumentada espalhados um pouco por todo o mundo ou criados por outros utilizadores para revelar novas realidades. Além disso, pode ainda criar sua própria terra virtual com um céu 3D, lua e outros modelos científicos usando a câmara do *smartphone*.

Dessa maneira, após alguns testes de produção de imagens com o Aplicativo de RA, foi escolhido o recurso do *site* do *Google* em *Play/store*, conforme Imagem 4, abaixo:



Imagem 15. Print da tela do Fonte: Arloopa (2021) [https://play.google.com/store/apps/details?id= com.arloopa.arloopa](https://play.google.com/store/apps/details?id=com.arloopa.arloopa) (acesso dia 15.11.2021)

Com esse aplicativo é possível sobrepor imagens virtuais sobre imagens reais, de modo que, a partir de então o aluno pode desenvolver o raciocínio a respeito da produção de imagens com câmaras ópticas e construir através de sua criatividade ambientes próprios a sua escolha.

3.5 Implantação da metodologia ativa com ra na turma de segundo ano do IFRO

A partir dos resultados iniciais do questionário, tem-se dados importantes para um inventário de necessidades de aprendizado durante o período de aulas remotos, dentre eles, uso de recurso virtual com RA para o ensino de Óptica, houve a implantação das aulas com detalhamento do que é a RA para os alunos, dentre elas o conceito usado foi de Kirner (2011, p. 16) conforme seu relato:

A realidade aumentada combina recursos de multimídia e realidade virtual, para apresentar elementos misturados de boa qualidade e prover interação em tempo real. Como a realidade aumentada mantém o senso de presença do usuário no mundo real, há uma forte tendência em usar recursos tecnológicos invisíveis ao usuário para deixá-lo livre em seu ambiente. Recursos como rastreamento ótico, projeções, interações multimodais, etc., estão sendo usados cada vez mais em aplicações de realidade aumentada.

Assim, os alunos dos cursos técnicos do IFRO produziram imagens interessantes sobrepostas aos ambientes escolhidos por eles, com produções imaginadas e desenvolvidas em seus ambientes residenciais, de forma que apresento nas Imagens de 16 a 19, alguns exemplos de produções com uso de RA.

Caríssimas Alunas e Alunos,

Hoje será um grande dia, onde poderemos ver as suas superproduções!!!

Algumas produções entregues pelos alunos:



Imagem16: Imagem enviada por aluno no AVA – IFRO Campus Jaru – Resultado de produção com RA.

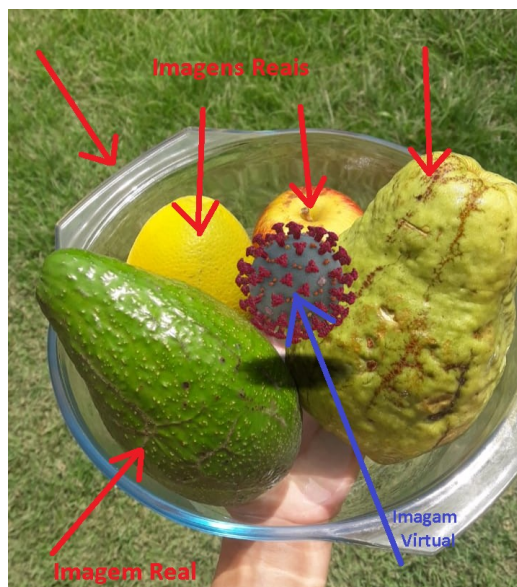


Imagem 17: Imagem enviada por aluno no AVA – IFRO Campus Jaru – Resultado de produção com RA.



Imagem 18: Imagem enviada por aluno no AVA - IFRO Campus Jaru - Resultado de produção com RA.

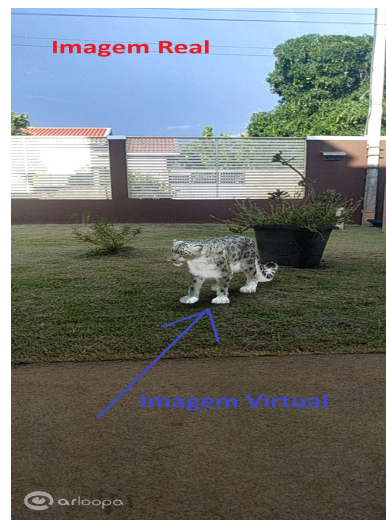


Imagem 19: Imagem enviada por aluno no AVA - IFRO Campus Jaru - Resultado de produção com RA.

3.6 Feedback – questionário final

Após a implantação da metodologia de ensino relacionada ao conteúdo de Física, em específico ao tema da Óptica, foi possível fazer uma sondagem de aprendizado com os alunos após as aulas. Deixando claro que o questionário final não teve a intenção de proporcionar notas aos alunos e que não seriam obrigados a respondê-lo, foi utilizado apenas como meio de

pesquisa para este trabalho. De modo que, grande parte dos alunos responderam ao questionário final para a pesquisa, como exemplos dispostos a seguir:

Questão 01– Como ficam as aulas pelo computador a partir de interações práticas de produção de imagens nas aulas de Física?

Após a implantação dos recursos de RA nas aulas de Física, podemos ter o *Feedback*, iniciando com os resultados com a questão 01, onde os alunos puderam responder quanto a experiência de produzir imagens no conteúdo de Óptica da Física, com uso de computadores e *Smartphones* nas aulas remotas, de modo que os alunos puderam responder: a) Aprendi muito; b) Não mudou nada; c) Tive uma visão diferente da Física e d) Prefiro não opinar. Assim, nos resultados finais o Professor pode avaliar de forma decisiva a partir das respostas dos alunos.

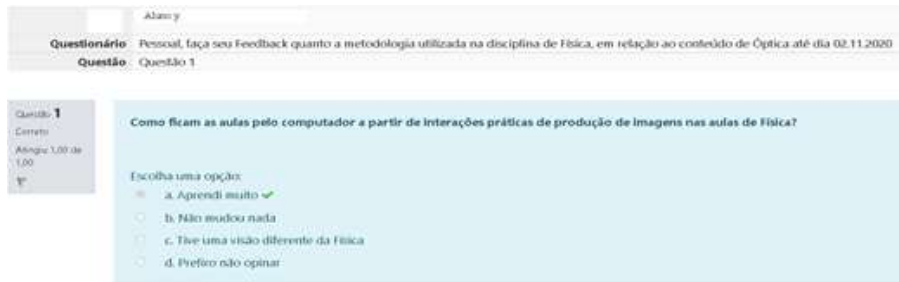


Imagem 20: Print da tela do AVA – IFRO, Campus Jaru - Questão 1 - Inventário - Fonte: Próprio Autor.

Questão 02 – Como foi sua experiência em produzir atividades usando seu *Smartphone* nas aulas para desenvolver o conhecimento?

Na questão 02 os alunos expuseram suas experiências em produzir atividades utilizando seus *Smartphones* nas aulas para desenvolverem o aprendizado a partir do recurso proposto nas aulas de Física. Onde os alunos puderam responder: a) Prefiro o método tradicional; b) Não achei interessante; c) Muito produtiva e d) Tive um aprendizado excelente.

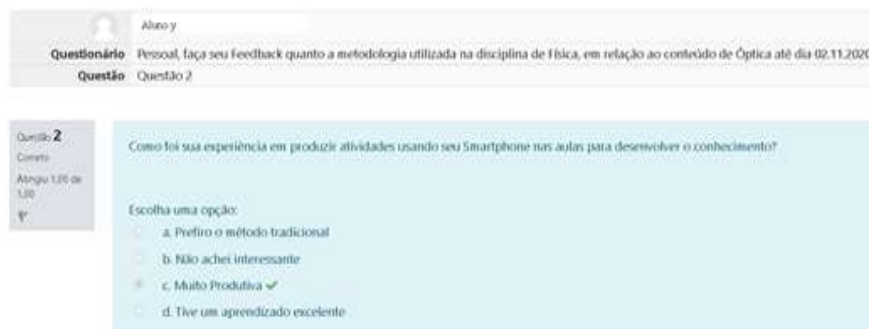


Imagem 21: Print da tela do AVA – IFRO, Campus Jaru - Questão 2 – Inventário - Fonte: Próprio Autor.

Questão 03 – As aulas propostas na disciplina de Física, utilizando os recursos de minha câmera (*Smartphone* ou *Notebook*) para produzir imagens contribuíram para seus conhecimentos?

Na questão 03, o Professor pôde identificar se os alunos produziram imagens com seus *Smartphones* ou *Notebooks* e qual foi o resultado dessa contribuição para o aprendizado desses. De forma que puderam responder: a) Muito pouco; b) Nada; c) Com certeza e d) Tive uma experiência sem igual. Sendo esta, uma questão primordial para a pesquisa em relação a aplicação de recursos de metodologias ativas no ensino médio.

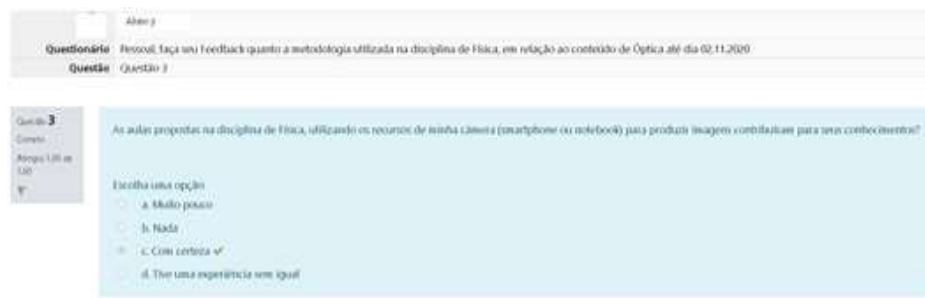


Imagem 22: Print da tela do AVA – IFRO, Campus Jaru - Questão 3 - Inventário - Fonte: Próprio Autor.

Questão 04 – Como foi a experiência de usar o *Smartphone* para desenvolver trabalhos virtuais e visualizar o que produziu através de seu aparelho?

A questão 04, traz o efeito pessoal no aluno em relação a experiência em desenvolver trabalhos virtuais e vislumbrar os resultados de suas produções. De modo que puderam responder: a) Maravilhosa; b) Indiferente; c) Aprendi muito mais e d) Recomendo usar mais. A partir das respostas o Professor pode estrategicamente definir a implantação do recurso como metodologia de ensino da Física.

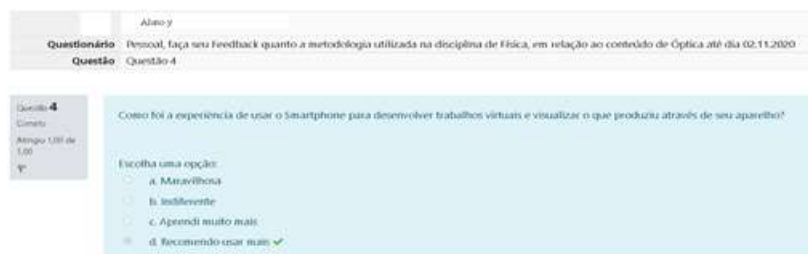


Imagem 23: Print da tela do AVA – IFRO, Campus Jaru - Questão 4 - Inventário - Fonte: Próprio Autor.

Questão 05 – Como a realidade aumentada que foi usada para os experimentos de produção de imagens me auxiliou?

Na questão 05 os alunos puderam expor de forma direta como foi a experiência do uso da realidade aumentada na produção de atividades da Física, sendo possível obter as seguintes respostas: a) Foi bom; b) Não me ajudou nada; c) Tive uma visão melhor da Óptica e d) Recomendo o uso para outras disciplinas. Os alunos diante da experiência do uso das tecnologias ativas na produção de atividades de Óptica, conteúdo específico da Física que trata de formação de imagens e seus efeitos, nessa questão puderam demonstrar a eficácia do recurso nas aulas, bem como, a possibilidade de indicar a metodologia em outras áreas do conhecimento.

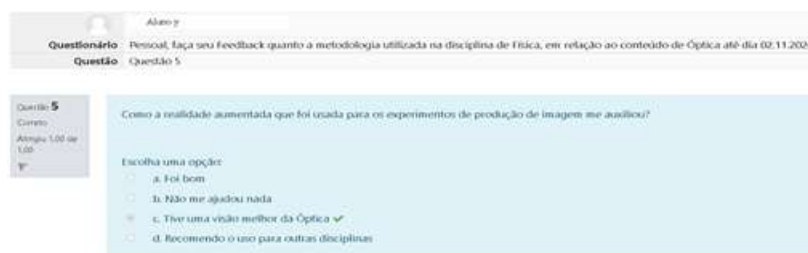


Imagem 24: Print da tela do AVA – IFRO, Campus Jaru - Questão 5 - Inventário - Fonte: Próprio Autor.

Questão 06 – Após a experiência com a realidade aumentada o que ela me auxiliou nas aulas de Óptica em Física?

Nessa questão, como na anterior o foco da pesquisa foi reiterar o uso da RA como recurso metodológico nas aulas de Física, onde o aluno pôde responder: a) Ajudou muito; b) Consegui perceber que com esse recurso posso aprender mais; c) Não mudou nada e d) Recomendo para todas as disciplinas.

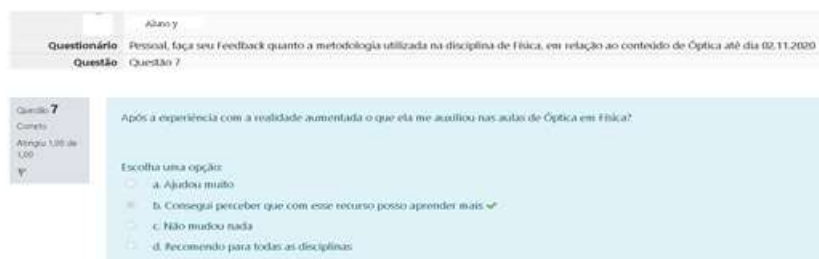


Imagem 25: Print da tela do AVA – IFRO, Campus Jaru - Questão 7 - Inventário - Fonte: Próprio Autor.

Questão 07 – Qual foi a importância em usar meu *Smartphone* para produzir imagens com efeitos visuais?

Nessa última questão do *Feedback*, os alunos puderam expor sobre a produção de imagens e seus efeitos visuais, considerando que o conteúdo proposto foi a Óptica, foi

necessário um recurso voltado a produção de imagens e seus efeitos na natureza. Assim, como respostas os alunos responderam: a) Foi uma experiência sem igual, recomendo; b) Foi muito interessante; c) Não achei interessante e d) Prefiro não opinar.



Imagem 26: Print da tela do AVA – IFRO, Campus Jaru - Questão 8 - Inventário - Fonte: Próprio Autor.

4 COLETA E ANÁLISE DE DADOS

Para a execução da pesquisa, primeiramente foi solicitada a autorização da instituição: Instituto Federal de Rondônia, *campus* de Jaru – Rondônia. A partir de então com a aprovação do estudo pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade Federal de Rondônia (UNIR) na data de 22 de novembro de 2021, a pesquisa iniciou via sistema informatizado denominado Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) do IFRO – Jaru, onde os alunos pesquisados responderam questionário específico de coleta de dados. De modo que, para essa metodologia do uso do AVA foi utilizada para atender as resoluções de distanciamento para evitar contaminação do COVID-19 e estando adequado aos procedimentos instituídos pela instituição de ensino.

A realização da coleta dos dados compreendeu aos meses de novembro a dezembro de 2021. A programação de pesquisa via questionário virtual conforme citado, com prévia autorização, compreendendo abordagem individual dos alunos de ensino médio, das quais foram participantes as turmas de 2º ano dos cursos Técnicos em Alimentos (A e B), Comércio e Segurança do Trabalho do IFRO – Jaru. Dentre um universo de 122 (cento e vinte e dois) alunos, participaram 22 (vinte e dois) alunos, perfazendo uma amostra de 18%.

Para melhor definir os termos da pesquisa, aspectos éticos e a oferta do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (apêndice II). Os dados foram coletados a partir da aplicação de questionários *online* por meio de aparelhos eletrônicos como: *tablets*, *smartphones* e *notebooks* dos próprios alunos participantes das aulas remotas do Instituto

Federal de Rondônia. O pesquisador esteve presente nas aulas e encontros, para tanto, tirando dúvidas e dificuldades durante o preenchimento dos questionários.

4.1 Instrumentos de coleta de dados

Para o levantamento dos dados coletados foram utilizadas plataformas de aprendizagem como: Ambiente Virtual de Aprendizagem do tipo *MOODLE* do IFRO, através de questionário elaborado e disposto no Anexo desse trabalho.

Questionário elaborado pelo pesquisador Marcelo Soares, com perguntas objetivas das quais, 09 (nove) questões no questionário inicial e 07 (sete) questões no questionário final, ambas de múltipla escolha, indagando os alunos e alunas a respeito da metodologia utilizada pelo Professor quanto ao uso de RA no ensino de Física.

4.2 Métodos de análise de dados

O questionário online da pesquisa através do AVA, foi de múltipla escolha e verdadeiro e falso, a partir dos dados respondidos pelos alunos foram tabulados via sistema e posteriormente sendo posteriormente transpostos a uma planilha, em seguida confeccionados gráficos utilizando o *Microsoft Excel*®. Esta pesquisa qualitativa teve o objetivo de mensurar o efeito do uso de Realidade Aumentada e esteve focada no cotidiano das turmas de ensino médio do Instituto Federal de Rondônia – Campus de Jarú, Rondônia.

Assim, através de aulas remotas não presenciais, houve a interação com os alunos de modo a inseri-los no meio virtual de aprendizagem através de aulas virtuais e construção de experimentos com uso de imagens através de dispositivos dos próprios alunos em ambientes isolados da escola, ou seja, no ambiente residencial dos discentes. Lembrando que os questionários aplicados não contabilizaram notas aos alunos, esses, foram orientados que o objeto da atividade foi com o intuito de pesquisa para este trabalho.

Além disso, as aulas das referidas turmas de ensino médio são constituídas pelo conteúdo de ensino de Física em específico ao tema de Óptica, ministrada no quarto bimestre. De forma que as aulas seguem a ementa da instituição e os conteúdos relacionados ao Projeto Pedagógico de Cursos do IFRO – *campus Jarú*. Dos quais, para a exposição nesse trabalho foram selecionadas todas as turmas dos cursos Técnicos como objetos de pesquisa.

A metodologia para análise de dados ocorreu a partir das respostas apresentadas dos questionários, em primeiro momento em forma gráfica, a partir dessas respostas foi possível

tabular os resultados empregando uma ferramenta de análise quantitativa, analisando os dados.

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A partir da possibilidade de serem utilizadas metodologias ativas com uso de aplicativos de origem interativa e digital, o aluno responde através de questionário virtual ou escrito, por meio dessas respostas, um parecer do nível de satisfação e conhecimento do aluno. Utilizou-se o estímulo ao aluno com as tecnologias ativas, por meio da Realidade Aumentada, através de dispositivos móveis o ensino de Física.

Dessa maneira, foi possível mensurar através de dados de respostas da pesquisa qual o grau de evolução no conhecimento daqueles alunos quanto ao uso de metodologias ativas com uso de tecnologia da informação e comunicação na construção dos saberes e aprendizados da disciplina de Física.

5.1 Inventário

Nos dados obtidos a partir do inventário, sendo este o questionário inicial, os alunos demonstraram a necessidade de mudanças que exigem inovação no ensino, de forma que muitos deles possuem o interesse em desenvolver e usar tecnologias para o aprendizado. Baseado na pesquisa inicial, onde a primeira questão foi respondida de maneira expressiva por 22 (vinte e dois) alunos do 2º ano do Ensino Médio de quatro turmas dos cursos técnicos em Alimentos A e B, Comércio e Segurança do Trabalho. Dessa forma, podemos visualizar nas respostas que os alunos têm usado muito pouco o computador para assistirem as aulas remotas em suas residências (Gráfico 2).



Gráfico 2: Questão 1 – Inventário - Fonte: Próprio Autor.

Podemos perceber na perspectiva do aluno, que a metodologia empregada até o momento com uso de vídeos e textos tem contribuído de alguma forma para o aprendizado dos alunos, pois 55% deles responderam verdadeiro (Gráfico 3).

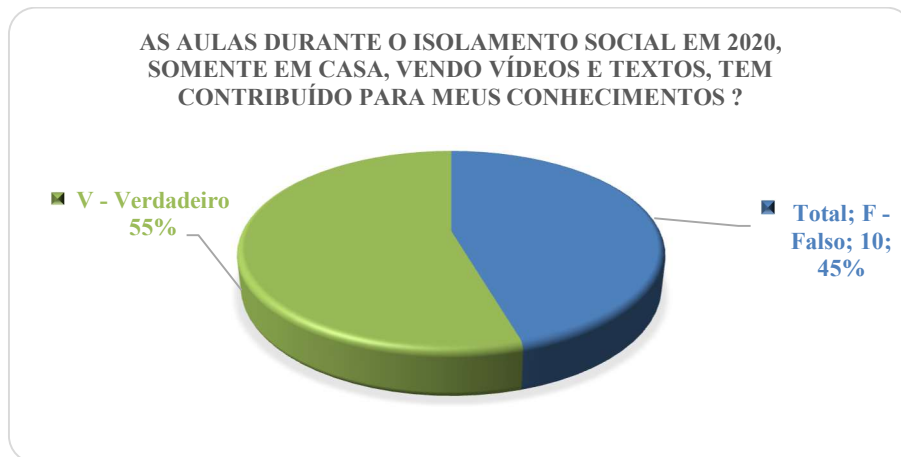


Gráfico 3: Questão 2 - Inventário - Fonte: Próprio Autor.

Partindo da proposta de implementar o uso de metodologias ativas com uso da RA, onde o autor estaria determinado em fazer uso do *Smartphone* como ferramenta didática com os alunos durante as aulas. Podemos observar o gráfico 4, que existe anseios dos alunos em construir o conhecimento com uso da tecnologia, pois tivemos uma reação positiva quando eles foram indagados a respeito do uso do *Smartphone* nas aulas, e somente 4% deles acreditaram que não iria contribuir em nada no conhecimento.

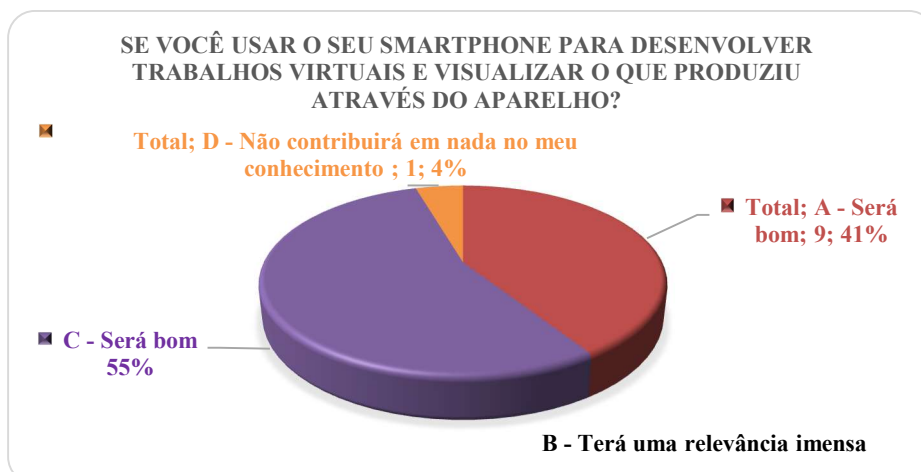


Gráfico 4: Questão 3 - Inventário - Fonte: Próprio Autor.

Conforme disposto na proposta do plano de aulas, foi implantada a tecnologia de RA para os discentes produzirem imagens em seus ambientes residenciais. Dessa maneira, em

um primeiro momento foi apresentado a eles como se dá a realidade aumentada em um vídeo explicativo inicial, logo após, como é possível observar no gráfico 5, eles responderam de maneira positiva quanto a possibilidade da implantação do recurso digital, e que gostariam de usar mais vezes.



Gráfico 5: Questão 4– Inventário - Fonte: Próprio Autor.

De maneira introdutória, os princípios de RA foram apresentados através do vídeo na questão anterior, contudo, os alunos ao responder a questão 5, já estavam em busca de maiores esclarecimentos sobre o tema, inclusive indagando o professor em alguns momentos para saber o que era a realidade aumentada, de modo que o gráfico 6 apresenta o resultado positivo em relação a contribuição da metodologia nas futuras aulas.

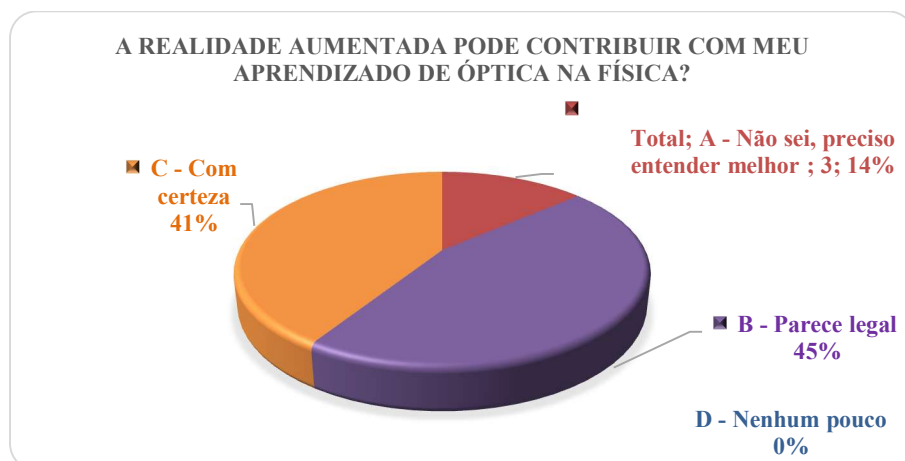


Gráfico 6: Questão 5– Inventário - Fonte: Próprio Autor.

Quando os alunos são estimulados e existe a possibilidade de experimentar algo novo, no dia a dia escolar, podemos observar bons resultados para a proposta de aprender através dos experimentos com RA, nas aulas de Óptica, conforme mostra o gráfico 7. Entretanto, alguns alunos relatam que não contribui em nada ou assumem a falta de compreensão sobre o que é RA, onde é possível ver que ambas as percepções poderiam ser

trabalhadas com realizações mais frequentes do uso deste recurso.



Gráfico 7: Questão 6 - Inventário - Fonte: Próprio Autor.

Quando questionados a respeito do interesse em fazer tais experimentos, podemos observar no gráfico 8, que é proporcionado uma proposta de trabalho desafiadora aos discentes e esses correspondem com suas respostas ao desafio.



Gráfico 8: Questão 7 - Inventário - Fonte: Próprio Autor.

O aluno nativo digital, segundo Marc Prensky (2001) pesquisa muito através dos recursos digitais que está imerso, de forma que, a partir da proposta sugerida eles já estavam indo em busca de conhecer a tecnologia. Assim, nas respostas da questão 8 (Gráfico 9), percebemos que já pretendiam usar a RA nas aulas vindouras da disciplina de Física.

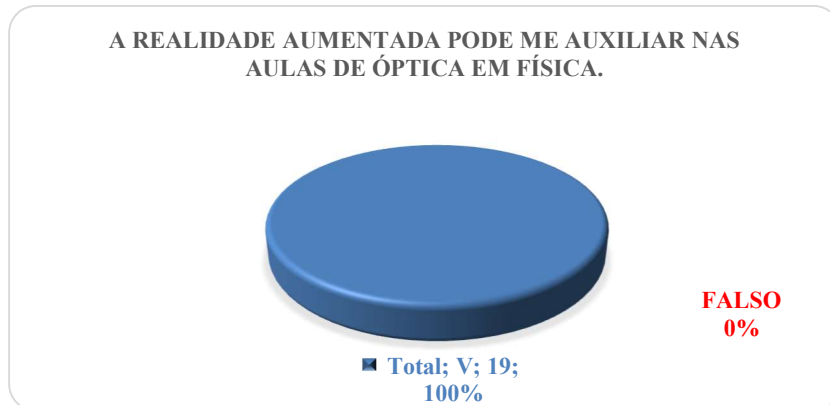


Gráfico 9: Questão 8 - Inventário - Fonte: Próprio Autor.

É relevante estimular o aluno a fazer uso de tecnologia que já é de seu domínio e produzir fenômenos com uso de imagens. Conforme demonstra o gráfico 10, as respostas iniciais foram positivas quanto ao uso do *Smartphone*.



Gráfico 10. Questão 9 - Inventário - Fonte: Próprio Autor.

5.2. *Feedback* do uso da realidade aumentada

Após implantado o uso da RA no ensino de Óptica aos alunos do IFRO, foi possível identificar a necessidade de mudança das metodologias usuais praticadas em sala de aula, além da necessidade de interagir com os discentes de modo a construir um conhecimento onde eles pudessem identificar nos conceitos da disciplina o que seria mais relevante ao seu cotidiano. Assim como discorre Moreira (2021) a respeito do ensino de Física em seu artigo: Desafios no ensino de física: “Ensinar e aprender Física envolve conceitos e conceitualização, modelos e modelagem, atividades experimentais, competências científicas, situações que façam sentido, aprendizagem significativa, dialogicidade e criticidade, interesse”.

A partir do gráfico 11 temos a percepção que os alunos estando estimulados a usarem recursos de Metodologias Ativas como a RA, demonstram uma mudança significativa em

seus pareceres quanto a estudar através a distância os conteúdos de Física.



Gráfico 11: Questão 1 – *Feedback* - Fonte: Próprio Autor.

Diante da proposta dessa pesquisa, foram utilizados recursos de aprendizado disponíveis de forma gratuita na rede mundial de computadores e o dispositivo para a aplicação do *software* de RA do próprio aluno. De modo que o aluno protagonista de suas próprias criações, respondeu: Muito Produtiva, com resultado de 68%, na atividade usando *smartphone* nas aulas (Gráfico 12).



Gráfico 12: Questão 2 – *Feedback*- Fonte: Próprio Autor.

Considerando que a proposta das aulas no plano de aula eram usar metodologias ativas como a produção pelos alunos de imagens com a Realidade Aumentada através dos *Smartphones*, podemos observar no gráfico 13 um *Feedback* positivo com resultado de 86% de aderência a metodologia empregada.

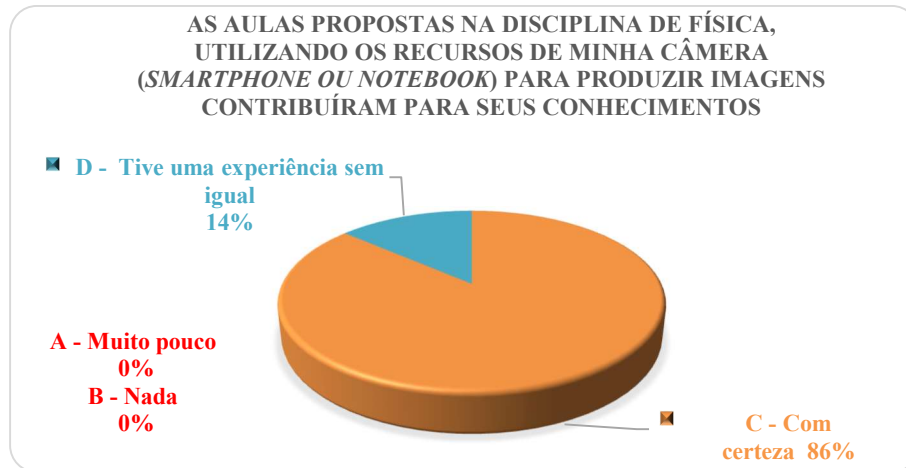


Gráfico 13: Questão 3 – *Feedback*- Fonte: Próprio Autor.

Conforme proposta dos objetivos desse trabalho, dentre eles, estimular os alunos a desenvolverem o aprendizado construindo seus próprios trabalhos, pode-se observar nas respostas no gráfico 14 que os alunos tiveram um ganho de aprendizagem e fizeram excelentes trabalhos.

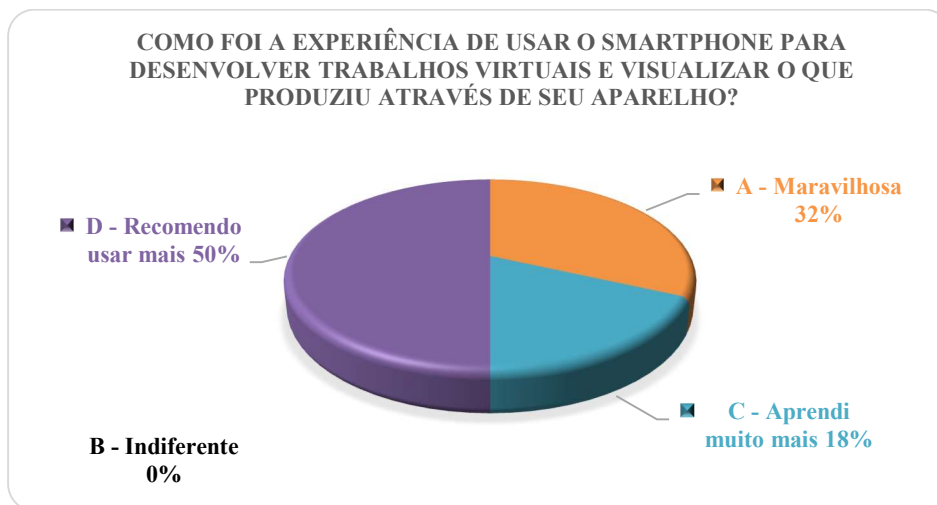


Gráfico 14: Questão 4 – *Feedback*- Fonte: Próprio Autor.

Em relação à construção do conhecimento da Óptica na disciplina de Física, os alunos corresponderam de forma unânime usando as tecnologias de informação e comunicação voltadas para a educação, em especial a RA aplicada nesse trabalho. Percebe-se no resultado do gráfico 15 o quanto os alunos tiveram de satisfação no uso da tecnologia para sua aprendizagem.



Gráfico 15: Questão 5 – *Feedback*- Fonte: Próprio Autor.

Como já evidenciado por Moreira (2021): “Para serem aprendidos significativamente, novos conhecimentos devem fazer sentido para o aprendiz”. Diante dessa premissa, a construção do conhecimento desenvolvido ao longo das aulas de Óptica apresentadas nesse trabalho puderam fazer significado ao aprendizado dos alunos conforme percebe-se no gráfico 16.



Gráfico 16. Questão 6 – *Feedback*- Fonte: Próprio Autor.

Dentre os resultados obtidos, é possível termos a percepção que os discentes estando distantes da escola, reclusos em seus lares, necessitam de estímulos para sair do tradicional usado até o momento no ensino de Ciências. Além disso, trazendo em segundo momento Moreira (2021) para o contexto em que foi proposto, segundo ele: Ensinar Física como ciência exata e cheia de teorias definitivas, acabadas, é um erro epistemológico. Ensiná-la como em permanente construção é um desafio epistemológico. Portanto, ensinar Física demanda criatividade nas técnicas de ensino e muita dedicação. Assim, após todo o trabalho empregado nessa pesquisa, pode-se ter os resultados na percepção dos alunos de modo

satisfatório para o ensino e aprendizagem no ensino de Física (Gráfico 17).

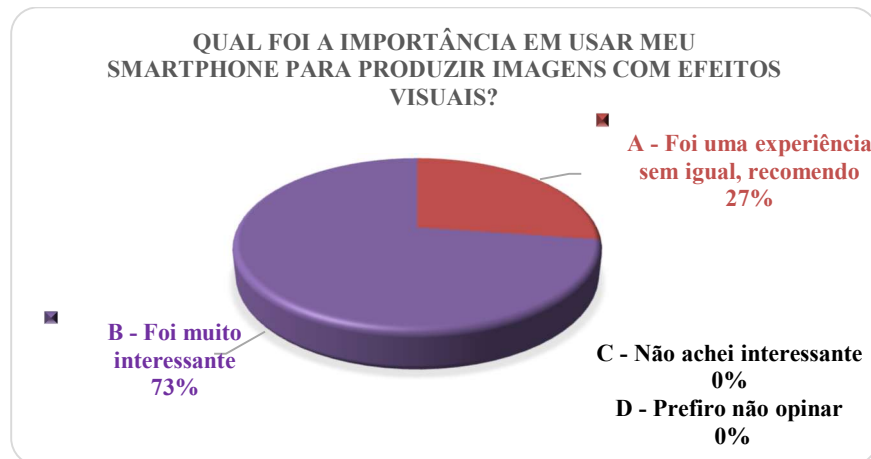


Gráfico 17: Questão 7– *Feedback*- Fonte: Próprio Autor.

Assim, o aluno estando distante do meio escolar necessita de metodologias interativas de aprendizagem que o façam estar estimulado a desenvolver o conhecimento com uso de recursos próprios de seu contexto diário, sendo evidente que ensinar e aprender física demandam experimentação e práticas que envolvam o ser humano a natureza que o rodeia. Um exemplo que foi evidenciado nessa pesquisa foi o engajamento dos alunos em desenvolver de modo criativo suas atividades nas aulas de Física (Imagem 29).



Imagem 27 – Seminário dos alunos - Fonte: Próprio Autor.

A partir dessa exposição, podemos interpretar as reações que os alunos do ensino médio do IFRO do *campus* Jarú apresentaram como resultados após experimentarem desenvolver suas próprias criações e conhecer a possibilidade de desenvolverem o aprendizado significativo. Além dos resultados evidenciados a seguir, esse pesquisador que discorre sobre esse conteúdo também foi impactado com os resultados, de modo que foi contemplado com um elogio formal da instituição conforme documento a seguir.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esse trabalho veio de encontro ao que o autor e os aprendizes necessitavam neste período de distanciamento, formando um vínculo necessário ao conhecimento. Enquanto o professor trabalha arduamente na busca por melhores métodos para cumprir seu papel de educador, os alunos necessitam ser compreendidos quanto aos anseios do aprendizado. Dessa forma, analisando as gerações de jovens que tem afinidades com a tecnologia e pesquisando qual a melhor metodologia para cumprir o papel de ensinar física, esse trabalho obteve êxito ao final de sua aplicação.

Como já evidenciou em seus estudos, Gardner (2014, p. 155), que pesquisou sobre jovens e o uso de aplicativos no seu dia a dia, o autor nos traz que as tecnologias são diversas (e isso é bom), mas são as onipresentes “aplicações” que exercem a maior influência, principalmente entre os jovens: a ativação de um procedimento que nos permite atingir nosso objetivo o mais rápido e calmamente possível. Dessa forma, podemos concluir que o uso de aplicativos gratuitos como a RA trouxe aos alunos um interesse pela descoberta, a construção de conhecimento pelos seus próprios meios.

Assim, diante dos resultados encontrados e o mais importante, através dos relatos e exposições dos alunos nos questionários, nos seminários de apresentações de trabalhos, nos depoimentos via *WhatsApp*, foi possível vislumbrar algo novo na educação atual, diante de tantas adversidades da pandemia mundial, os aprendizes reportando a satisfação em aprender.

Através dessa pesquisa, foi possível identificar as necessidades em se adequar as metodologias de ensino da Física, principalmente quanto à experimentação de efeitos da natureza, de forma que o principal protagonista do aprendizado se torne precursor de suas produções no contato com as tecnologias da RA, manipulando seus próprios experimentos através de dispositivos móveis (*Smartphones*) de sua propriedade.

REFERÊNCIAS

- CAMARGO, FAUSTO; DAROS, T. **A sala de aula digital: estratégias pedagógicas para fomentar o aprendizado ativo, on-line e híbrido.** Porto Alegre: Penso, 2021. ISBN 978-65-5976-001-5.
- CASTRO, Thomas Selau de; KAMPPFF, Adriana Justin Cerveira. Realidade aumentada na educação: algumas reflexões. *In: Recursos digitais na escola: v. 1.* Joaçaba: Editora Unoesc, 2021. ISBN e-book 978-65-86158-56-4.
- SORTE, Paulo Boa. Situando a realidade aumentada no Manifesto de 1996. **Revista de Linguagem em Foco**, v.13, n.2, 2021, p. 93-100. Disponível em: <https://revistas.uece.br/index.php/linguagememfoco/article/view/5599>; acessado em 05.11.2021.
- CONSULARO, Luís Augusto; COELHO, Regina Célia, Jr., Nivaldi Calonego; Rastreamento Óptico para Sistemas de Realidade Virtual e Aumentada. *In: Realidade Virtual e Aumentada: Conceitos, Projeto e Aplicações.* Claudio Kirner, Robson Siscoutto (org.) Petrópolis – RJ, 2007. ISBN 85-7669-108-6.
- CORRÊA, Ana Grasielle Dionísio; et al. (org).. **Realidade Aumentada: aplicação em sala de aula.** São Paulo: Editora Mackenzie, 2016. (Coleção conexão inicial; v. 15). ISBN 978-85-8293-547-7.
- COX, Kenia Kodel; MENESES, Thadeu Henrique Rodrigues. Realidade aumentada na alfabetização com o “jogo das letras”. *In: Pesquisas em realidade virtual e aumentada.* 1. ed. Curitiba, PR: CRV, 2014. ISBN 978-85-8042-906-0.
- DARLING-HAMMOND, Linda. **Preparando os professores para um mundo em transformação: o que devem aprender e estar aptos a fazer.** Linda Darling-Hammond, John Bransford,; tradução: Cristina FumagalliMontavani (org.). revisão técnica: Luciana Vellinho Corso – Porto Alegre: Penso, 2019. ISBN 978-85-8429-179-3.
- EUGENIO, Tiago; **Aula em jogo: descomplicando a gamificação para educadores.** São Paulo, SP: Évora, 2020. ISBN 978-65-88199-03-9.
- FIALHO, Arivelto Bustamante Fialho. **Realidade virtual e aumentada: tecnologias para aplicações profissionais.** São Paulo: Érica, 2018.
- FILATRO, Andrea. **Data Science na educação presencial a distância e corporativa.** Revisão técnica: Diógenes Justo. São Paulo: Saraiva Educação, 2021. ISBN 978-65-87958-43-9.
- FILATRO, Andrea; CAVALCANTI, Carolina Costa. **Metodologias Inov-ativas na educação presencial, a distância e corporativa.** 1 ed. São Paulo: Saraiva Educação, 2018. ISBN 978-85-53131-35-8.
- FRAIMAN, Leo; *et al.* **O efeito Covid-19 e a transformação da comunidade escolar** 1. ed. São Paulo: FTD: Autêntica, 2020. 2020. ISBN (Autêntica) 978-65-88239-91-9 e ISBN (FTD)978-65-5742-150-5.

FREIRE, Paulo. **Educação e mudança**. Tradução: Lilian Lopes Martin. 45 ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2021. ISBN 978-85-7753-427-2.

GARDNER, HOWARD; **La generación APP/Howard Gardner y Katie Davis**. 1 ed. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Paidós, 2014;

HERPICH, F., GUARESE, R. Luigi, M.; CASSOLA, A. T.; TAROUÇO, L. M. R. **Realidade Aumentada no Desenvolvimento da Habilidade de Visualização Espacial de Estudantes de Física** – artigo publicado em VII Congresso Brasileiro de Informática na Educação (CBIE2018); DOI: 10.5753/cbie.wcbie.2018.345, ano 2018. Disponível em: <https://br-ie.org/pub/index.php/wcbie/article/view/8256>. Acessado em 12.09.2020.

JUNIOR, Nildo dos Santos Ribeiro; POESIA, Gabriel; RODRIGUES, Vitor S.; MORAIS, Ludymilla (org). Uma experiência com inovação e empreendedorismo. *In*: Meira, Luciano, Blikstein, Paulo; Kirner, Cláudio, Kirner, Tereza Gonçalves. **Evolução e Tendências da Realidade Virtual e da Realidade Aumentada in Realidade Virtual e Aumentada: Aplicações e Tendências**. Uberlândia – MG: Editora SBC – Sociedade Brasileira de Computação, 2011. ISSN 2177-6768.

MEIRA, Luciano; BLIKSTEIN, Paulo (orgs). **Jogos digitais e gamificação na aprendizagem**. Porto Alegre: Penso, 2020. ISBN 978-85-8429-173-1.

LUCENA, M. C.; **O Espaço Público e Pokémon Go: um diálogo entre o real e o virtual** - artigo publicado na revista ANAP Brasil, revista científica, ISSN 1984-3240, v.9, n.15, ano 2016; Acessado em 20.10.2020.

MARTINS, Bruno; **APLICAÇÕES DE REALIDADE AUMENTADA E VIRTUAL PARA AUXILIAR A EDUCAÇÃO**/ Bruno Martins. – Rio de Janeiro, 2018;

MELLO, Cleyson Moraes; ALMEIDA NETO, José Rogério Moura; PETRILLO, Regina Pentagna. **Educação 5.0: educação para o futuro**. Rio de Janeiro: Freitas Bastos, 2020. ISBN 978-65-5675-007-1.

MENDONÇA, H. A.; MORAN, J.; BACICH, L. (org). **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática**. (recurso eletrônico). Porto Alegre: e-PUB, Penso, 2018. ISBN 978-85-8429-116-8.

MENEZES, Josafa Oliveira de; TIMBÓ, Raimundo Cid. A “luz do saber” em paulo freire: uma experiência sobre o uso da tecnologia como ferramenta emancipatória. *In*: **Reflexões e perspectivas educativas na pandemia**. / Flávio Muniz Chaves, Tiago Bruno Areal Barra, Renata Tavares de Oliveira (org.). Curitiba: CRV, 2021. ISBN Físico 978-65-5868-932-4;

MORAN, J., BACICH, L.; *et al.* (org). **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática** (recurso eletrônico). Porto Alegre: e-PUB, Penso, 2018. ISBN 978-85-8429-116-8.

MOREIRA, Marco Antônio. Desafios no Ensino da Física. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 43, suppl. 1, e20200451, 2021.

MORIN, Edgar. **Os sete saberes necessários à educação do futuro**. Tradução de Catarina

Eleonora F. Da Silva e Jeanne Sawaya. Revisão técnica de Edgard de Assis Carvalho. 2 ed. rev. São Paulo: Cortez, 2011.

PERRONE, B. M. S. **A formação de conceitos científicos em física: uma proposta de ensino delineada pela teoria das ações mentais utilizando realidade aumentada.** Dissertação [Mestrado em Educação Física]. Orientador Yuri Exposito Nicot, Manaus, 2018.

PIMENTEL, K.; TEIXEIRA, K. **Virtual reality: through the new looking glass.** 2. ed. New Yourk: Mc Graw-Hill, 1995.

PRENSKY, Marc. Digital Game-Based Learning. Minnesota: Paragon House, 2001a

QUEIROZ, E., MOURA, R., SOUZA, E. **Como a Realidade Aumentada tem Auxiliado no Processo de Ensino Aprendizagem de Ciências da Natureza? Um Mapeamento Sistemático da Literatura.** Artigo apresentado no IV Congresso sobre Tecnologias na Educação (Ctrl+E2019) 28 a 30 de agosto de 2019. Recife – PE. Disponível em: <https://sol.sbc.org.br/index.php/ctrl/article/view/8870/8771>. Acesso em: 12 out. 2020.

SANTOS, Luiz Cláudio Machado dos. **Software educacional com realidade aumentada para mediar o aprendizado de crianças surdas usuárias de Libras e do português.** 1. ed. Curitiba: Appris, 2020. ISBN 978-65-5523-068-0.

SILVA, Luiz Gustavo Pereira da; RUFINO, Hugo Leonardo Pereira. **Revisão sistemática sobre as vantagens e desafios no uso de realidade aumentada como ferramenta pedagógica no ensino médio.** Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/reveducação/article/view/42392/html>. Acesso em: 01 out. 2021.

SOARES, Cristine; **Metodologias ativas: uma nova experiência de aprendizagem.** 1. ed. São Paulo: Cortez, 2021. ISBN 978-65-5555-040-5;

SORTE, Paulo Boa. Situando a realidade aumentada no Manifesto de 1996. **Revista Linguagem em Foco**, v.13, n. 2, 2021. p. 93-100. Disponível em: <https://revistas.uece.br/index.php/linguagememfoco/article/view/5599>. Acesso em: 15 fev. 2021.

TORI, R. **Educação sem distâncias: as tecnologias interativas na redução de distâncias em ensino e aprendizagem.** 2 ed. São Paulo: Artesanato Educacional, 2017. ISBN:978-85-64803-14-5.

TORI, R.; HOUNSELL, M. da Silva (org.). **Introdução a realidade virtual e aumentada.** Porto Alegre - RS: SBC, 2018. ISBN 978-85-7669-446-5.

APÊNCIDES

Questionário Inicial: Inventário do Aluno

Questão 01:

O ensino através do uso do computador tem ajudado de que maneira no meu aprendizado de Física?

- a. Muito pouca contribuição.
- b. Não tenho aprendido nada.
- c. Aprendo normalmente.
- d. Pretendo melhorar cada vez mais.

Questão 02:

Dê seu parecer: As aulas durante o isolamento social em 2020, somente em casa, vendo vídeos e textos, tem contribuído para meus conhecimentos?

- Verdadeiro.
- Falso.

Questão 03:

Se você usar o seu Smartphone para desenvolver trabalhos virtuais e visualizar o que produziu através do aparelho?

- a. Será bom.
- b. Terá uma relevância imensa.
- c. Será interessante.
- d. Não contribuirá em nada no meu conhecimento.

Questão 04:

Dê uma olhada no vídeo e responda: As aulas de Física apresentam meios de utilização com o Smartphones nas aulas para desenvolver o conhecimento?

- a. Sempre utilizou.
- b. O Professor usou uma única vez.
- c. Nunca.
- d. Gostaria de ver mais vezes.

Questão 05:

A realidade aumentada pode contribuir com meu aprendizado de Óptica na Física?

- a. Não sei, preciso entender melhor.
- b. Parece legal.
- c. Com certeza.
- d. Nenhum pouco.

Questão 06:

Estudar Física, através dos experimentos com realidade aumentada para o conteúdo, pode me auxiliar:

- a. Mais ou menos.
- b. Não sei o que é realidade aumentada.
- c. Nada.
- d. Com certeza.

Questão 07:

Tenho interesse em fazer a experiência da realidade aumentada com o Professor Marcelo nas aulas de física?

- a. Não.
- b. Vamos ver como funciona.
- c. Com certeza vou participar.
- d. Estou pensando.

Questão 08:

Uso de tecnologia: A realidade aumentada pode me auxiliar nas aulas de Óptica em Física:

- Verdadeiro
- Falso

Questão 09:

Usar meu smartphone para produzir imagens com efeitos visuais tem alguma importância para mim?

- a. Nenhuma.
- b. Acho que sim.
- c. Vai me ajudar entender mais sobre Ciências.
- d. Adoro registrar imagens.

Questionário Final: *Feedback do Aluno*

Questão 01:

Como ficam as aulas pelo computador a partir de interações práticas de produção de imagens nas aulas de Física?

- a. Não mudou nada.
- b. Aprendi muito.
- c. Tive uma visão diferente da Física.
- d. Prefiro não opinar.

Questão 02:

Como foi sua experiência em produzir atividades usando seu Smartphone nas aulas para desenvolver o conhecimento?

- a. Muito Produtiva.
- b. Não achei interessante.
- c. Tive um aprendizado excelente.
- d. Prefiro o método tradicional.

Questão 03:

As aulas propostas na disciplina de Física, utilizando os recursos de minha câmera (smartphone ou notebook) para produzir imagens contribuíram para seus conhecimentos:

- a. Muito pouco.
- b. Nada.
- c. Com certeza.
- d. Tive uma experiência sem igual.

Questão 04:

Como foi a experiência de usar o Smartphone para desenvolver trabalhos virtuais e visualizar o que produziu através de seu aparelho?

- a. Maravilhosa.
- b. Recomendo usar mais.
- c. Indiferente.
- d. Aprendi muito mais.

Questão 05:

Como a realidade aumentada que foi usada para os experimentos de produção de imagem me auxiliou?

- a. Foi bom.
- b. Não me ajudou nada.
- c. Tive uma visão melhor da Óptica.
- d. Recomendo o uso para outras disciplinas.

Questão 06:

Após a experiência com a realidade aumentada o que ela me auxiliou nas aulas de Óptica em Física?

- a. Consegui perceber que com esse recurso posso aprender mais.
- b. Não mudou nada.

- c. Recomendo para todas as disciplinas.
- d. Ajudou muito.

Questão 07:

Qual foi a importância em usar meu smartphone para produzir imagens com efeitos visuais?

- a. Não achei interessante.
- b. Foi uma experiência sem igual, recomendo.
- c. Foi muito interessante.
- d. Prefiro não opinar.

ANEXO

Parecer Consubstanciado do CEP

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
RONDÔNIA - UNIR



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: REALIDADE AUMENTADA NO ENSINO DE CIÊNCIAS, UMA OPÇÃO METODOLÓGICA EM TEMPOS DE PANDEMIA NO BRASIL

Pesquisador: MARCELO SOARES

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 52482120.0.0000.5300

Instituição Proponente: Universidade Federal de Rondônia - UNIR

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 5.119.665

Apresentação do Projeto:

Trata-se de projeto de pesquisa apresentado por Marcelo Soares, intitulado "REALIDADE AUMENTADA NO ENSINO DE CIÊNCIAS, UMA OPÇÃO METODOLÓGICA EM TEMPOS DE PANDEMIA NO BRASIL", referente à dissertação de Mestrado do curso de Pós-Graduação em Ensino de Ciências da Natureza da Universidade Federal de Rondônia - Campus Rolim de Moura, sob orientação do Professor Doutor Elton de Lima Borges.

O estudo será realizado no Instituto Federal de Rondônia, Campus Jaru, tendo como participantes alunos que estejam matriculados e participantes das aulas de ensino médio da disciplina de Física, que serão submetidos a questionários e participação em aulas com uso de aplicativo ou Software adequado ao ensino de Física.

O(A) pesquisador(a) apresenta o desenho do estudo: "A educação vem passando por adaptações constantes para atender o ensino no Brasil, dentre elas, uso de metodologias ativas para auxiliarem a necessidade do distanciamento do aluno em relação aos professores, colegas e a escola. Baseado nisso, e partindo do pressuposto que o aluno encontra-se em isolamento social e demandam estar participando de forma continuada com sua formação, o uso de tecnologias de informação e comunicação no formato de recursos de aplicativos virtuais de realidade aumentada (RA) vem de encontro ao desenvolvimento de conteúdos formadores contidos na legislação pertinente. Fazendo uso de recursos gratuitos disponíveis na rede mundial de computadores, serão aplicados conteúdos de Física através de metodologias ativas com RA. Sendo o escopo desse

Endereço: Campus José Ribello Filho - BR 364, Km 9,5, sentido Acre, Bloco de departamentos, sala 216-2C
Bairro: Zona Rural **CEP:** 76.801-059
UF: RO **Município:** PORTO VELHO
Telefone: (69)2182-2116 **E-mail:** cep@unir.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
RONDÔNIA - UNIR



Continuação do Parecer: 5.119.665

projeto, o ensino de Física a alunos do ensino médio de uma escola pública no município de Jarú, Rondônia."

(As informações elencadas aqui foram retiradas do arquivo Informações Básicas da Pesquisa e/ou do Projeto Detalhado)

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário:

Estimular o ensino da Física, através dos recursos da RA, aproximando o aluno das interações propostas pelo professor na condição remota atual.

Objetivos Secundários:

- a) Identificar os recursos disponíveis de RA nos repositórios da rede mundial de computadores voltados ao ensino de Física;
- b) Implementar a RA nas aulas de Física e avaliar as reações produzidas pelos alunos;
- c) Expor os resultados das atividades desenvolvidas durante a pesquisa.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

A) Os riscos de execução do projeto estão claros e bem avaliados pelo pesquisador(a), sendo assim apresentados: "Os riscos possíveis nessa pesquisa são mínimos aos participantes. Dentre os riscos possíveis será algum desconforto relacionado ao tempo para responder a entrevista de modo remoto, através do Ambiente Virtual de Aprendizagem – AVA. Do qual os alunos já possuem o hábito de acesso e uso dos recursos. De forma que o entrevistado poderá abster-se de responder a quaisquer perguntas. Assim sendo, caso o aluno se sinta desconfortável durante a participação na entrevista on-line poderá interromper a sua participação, até mesmo sem explicações prévias, bastando apenas comunicar o pesquisador de forma verbal ou escrita, sem implicações e/ou prejuízos, direitos a indenizações ou ressarcimentos entre as partes.

Será assegurado o direito ao participante em desistir de sua participação a qualquer momento, sem necessidade de justificativa, bastando informar o pesquisador, dessa forma, não proporcionando nenhum prejuízo."

B) os benefícios oriundos da execução do projeto justificam os riscos corridos, sendo assim apresentados: "Dentre os benefícios possíveis da pesquisa e o uso de Realidade Aumentada: De forma direta os pesquisados terão um aprendizado continuado, Universalização das práticas de ensino através da

Endereço: Campus José Ribeiro Filho - BR 364, Km 9,5, sentido Acre, Bloco de departamentos, sala 216-2C
 Bairro: Zona Rural CEP: 76.801-059
 UF: RO Município: PORTO VELHO
 Telefone: (69)2182-2116 E-mail: cep@unir.br

Continuação do Parecer: 5.119.665

web, Educação sem distância, Uso de tecnologias atuais em benefício ao ensino, Internalização de conteúdos facilitada pelos alunos considerando o uso de tecnologia, Conteúdos dinâmicos que tem projeção e movimento facilitando a compreensão e o aluno é protagonista da construção do conhecimento ele interage mais facilmente com o conteúdo. Ainda de forma indireta os usos das tecnologias trazem a possibilidade dos alunos identificarem novas possibilidades de formação profissional futura a partir da descoberta de novos elementos para esse fim."

(As informações elencadas aqui foram retiradas do arquivo Informações Básicas da Pesquisa e/ou do Projeto Detalhado).

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Estruturação do projeto em relação aos aspectos éticos:

(x) Permite análise adequada das questões éticas

Os objetivos estão claros, definidos e exequíveis considerando tempo e metodologia propostos. Os benefícios justificam os riscos que são mínimos.

Outras observações - (As informações elencadas aqui foram retiradas do arquivo Informações Básicas da Pesquisa e/ou do Projeto Detalhado):

Cronograma - coleta de dados: a partir de 21/12/21

Orçamento financeiro: R\$ 680,00 (recursos próprios)

Amostra/participantes: 200

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

- a. Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) – presente e adequado. Foi apresentado um TCLE para os participantes maiores de 18 anos e outro para os responsáveis pelos participantes menores de 18 anos.
- b. Termo de Assentimento Esclarecido (TAE) – presente e adequado.
- c. Termo de Anuência Institucional (TAI) – presente e adequada.
- d. Folha de rosto – presente e adequada.
- e. Projeto de pesquisa completo e detalhado – presente e adequado.
- f. Declaração de compromisso do pesquisador(a) – presente e adequada.
- g. Carta Resposta - presente e adequada.

Recomendações:

Não há.

Endereço: Campus José Ribeiro Filho - BR 364, Km 9,5, sentido Acre, Bloco de departamentos, sala 216-2C
 Bairro: Zona Rural CEP: 76.801-059
 UF: RO Município: PORTO VELHO
 Telefone: (69)2182-2116 E-mail: cep@unir.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
RONDÔNIA - UNIR



Continuação do Parecer: 5.119.665

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Não foram observado óbices éticos.

Recomendação de aprovação do projeto.

Considerações Finais a critério do CEP:

OBSERVAÇÃO: Todos os projetos submetidos ao CEP/NUSAU/UNIR são avaliados com base na Resolução 486/12, Resolução 510/16 (quando pertinente) e nas Normas Operacionais emanadas da CONEP.

PROTOCOLO APROVADO

1. De acordo com o item X.1.3.b, da Resolução CNS n. 486/12, o pesquisador deverá apresentar relatórios semestrais - a contar da data de aprovação do protocolo - que permitam ao CEP acompanhar o desenvolvimento do projeto. Esses relatórios devem conter as informações detalhadas - naqueles itens aplicáveis - nos moldes do relatório final contido no Ofício Circular n. 062/2011: conselho.saude.gov.br/web_comissoes/conep/index.htm, bem como deve haver menção ao período a que se referem. Para cada relatório, deve haver uma notificação separada. As informações contidas no relatório devem ater-se ao período correspondente e não a todo o período da pesquisa até aquele momento.

Acessar no site do CEP/UNIR o modelo recomendado: <http://www.cep.unir.br/>

2. Eventuais emendas (modificações) ao protocolo devem ser apresentadas de forma clara e sucinta, identificando-se, por cor, negrito ou sublinhado, a parte do documento a ser modificada, isto é, além de apresentar o resumo das alterações, juntamente com a justificativa, é necessário destacá-las no decorrer do texto (item 2.2.H.1, da Norma Operacional CNS nº 001 de 2013).

Parecer liberado ad-referendum em 22/11/2021.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1653968.pdf	17/11/2021 08:38:37		Aceito
Projeto Detalhado / Brochura	Projeto.pdf	17/11/2021 08:33:35	MARCELO SOARES	Aceito

Endereço: Campus José Ribeiro Filho - BR 364, Km 9,5, sentido Acre, Bloco de departamentos, sala 216-2C
 Bairro: Zona Rural CEP: 76.901-059
 UF: RO Município: PORTO VELHO
 Telefone: (69)2182-2116 E-mail: cep@unir.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
RONDÔNIA - UNIR



Continuação do Parecer: 5.119.665

Investigador	Projeto.pdf	17/11/2021 08:33:35	MARCELO SOARES	Aceito
Declaração de Pesquisadores	Declaracao.pdf	17/11/2021 08:29:23	MARCELO SOARES	Aceito
Recurso Anexado pelo Pesquisador	RECURSO.pdf	17/11/2021 08:22:33	MARCELO SOARES	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.pdf	11/10/2021 08:18:40	MARCELO SOARES	Aceito
Folha de Rosto	Folha_de_rosto.pdf	11/10/2021 07:56:44	MARCELO SOARES	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

PORTO VELHO, 22 de Novembro de 2021

Assinado por:
Elen Petean Parmejiani
(Coordenador(a))

Endereço: Campus José Ribello Filho - BR 364, Km 9,5, sentido Acre, Bloco de departamentos, sala 216-2C
Bairro: Zona Rural **CEP:** 76.801-059
UF: RO **Município:** PORTO VELHO
Telefone: (69)2182-2116 **E-mail:** cep@unir.br