CENTRO UNIVERSITÁRIO CARIOCA
MESTRADO PROFISSIONAL NOVAS TECNOLOGIAS DIGITAIS NA EDUCAÇÃO

André Moraes Claro

UTILIZAÇÃO DA TECNOLOGIA DE REALIDADE VIRTUAL NA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL DO CURSO TÉCNICO EM LOGÍSTICA DO SENAC RJ.

Rio de Janeiro – RJ

2020

CENTRO UNIVERSITÁRIO CARIOCA
MESTRADO PROFISSIONAL NOVAS TECNOLOGIAS DIGITAIS NA EDUCAÇÃO

André Moraes Claro

UTILIZAÇÃO DA TECNOLOGIA DE REALIDADE VIRTUAL NA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL DO CURSO TÉCNICO EM LOGÍSTICA DO SENAC RJ.

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Novas Tecnologias Digitais na Educação do Centro Universitário UniCarioca como parte dos requisitos necessários para a obtenção do Título de Mestre em Novas Tecnologias Digitais na Educação.

Orientador(es) : Prof. Dr. Victor Gonçalves Gloria Freitas

Prof. Dr. Antônio Carlos de Abreu Mól

Rio de Janeiro – RJ

2020

Claro, André Moraes

A130 Utilização da tecnologia de Realidade Virtual na Educação Profissional do curso Técnico em Logística do Senac RJ / André Moraes Claro. – Rio de Janeiro, 2020.

XVI, 83 f.: il.; 29 cm.

Dissertação (Mestrado Profissional em Novas Tecnologias Digitais na Educação) Centro Universitário Carioca, Campus Centro, Rio de Janeiro, 2019.

Orientador: Prof. Dr. Victor Gonçalves Glória Freitas

1. Realidade virtual. 2. Educação profissional. 3. Logística. 4. metodologias ativas de aprendizagem. I. Freitas, Victor Gonçalves Glória. II Mol, Antônio Carlos de Abreu.

CDD

André Moraes Claro

UTILIZAÇÃO DA TECNOLOGIA DE REALIDADE VIRTUAL NA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL DO CURSO TÉCNICO EM LOGÍSTICA DO SENAC RJ.

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Novas Tecnologias Digitais na Educação do Centro Universitário UniCarioca como parte dos requisitos necessários para a obtenção do Título de Mestre em Novas Tecnologias Digitais na Educação.

Examinado por:

Victor Gonçalves Glória Freitas, D. Sc. – UniCarioca
Orientador

André Cotelli do Espírito Santo, M. Sc. – UniCarioca
Membro Interno

Carlos Fernando Carlim Pinto, D. Sc. – Senai/Firjan
Membro Externo

Rio de Janeiro

2020

AGRADECIMENTOS

Se você está lendo esta página é porque eu consegui. E não foi fácil chegar até aqui. Do processo seletivo, passando pela aprovação até a conclusão do Mestrado, foi um longo caminho percorrido. Nada foi fácil, nem tampouco tranquilo. “A sola do pé conhece toda a sujeira da estrada” (provérbio africano).

Quero agradecer a todos aqueles que sempre confiaram em mim, desde sempre. Aos meus pais, por me terem dado educação, valores e por me terem ensinado a andar. A meu pai Antônio (in memoriam), que onde quer que esteja, nunca deixou de me amar, nem de confiar em mim. Pai, meu amor eterno. À minha mãe Noemia, amor incondicional. Mãe, você que me gerou e me alfabetizou, ensinando-me a ler e escrever, viu como aprendi direitinho? A vocês que, muitas vezes, renunciaram aos seus sonhos para que eu pudesse realizar o meu, partilho a alegria deste momento.

A todos os meus familiares, irmã, primos, tios, sobrinhos. Não citarei nomes, para não me esquecer de ninguém. Mas há aquelas pessoas especiais que diretamente me incentivaram.

Agradeço a minha amada esposa Josilene que é uma coluna forte ao meu lado. Uma amiga e parceira em todos os momentos. Sempre me ajudando e tendo paciência comigo. Sem apoio de vocês, não chegaria aqui!

Agradeço aos colegas de turma, que acrescentaram muito na minha formação, muita leitura, muitos debates, choro e muitas risadas. Em especial a dois amigos (amigos mesmo) que dividiram comigo cada minuto no curso, cada tarefa apresentação e cada momento no almoço: Enoque Abreu e Marcus Vinicius. Vocês também fazem parte desse momento!

Agradeço aos professores, amigos e orientadores Victor Gonçalves Glória Freitas e. Antônio Carlos de Abreu Mól, que em todos os momentos me indicaram o caminho certo. Os senhores foram fundamentais nessa conquista! Obrigado mestres!

Agradeço aos estudantes que me ajudaram tirando um tempo precioso para dar atenção e participação a pesquisa.

A todos, a minha eterna gratidão.

RESUMO

O emprego de tecnologias, como simuladores e outros softwares no campo educacional, é um fato inevitável na atualidade, no Brasil e no mundo, não apenas pelas vantagens em termos de recursos didáticos, mas sobretudo, em razão de uma crescente demanda social em torno desta questão. Diante deste cenário, esta pesquisa se propôs a avaliar o uso de tecnologias digitais no curso Técnico em Logística, em uma instituição de ensino privado, localizada no Município do Rio de Janeiro. Tendo esta como questão norteadora, de que forma a utilização de laboratórios virtuais imersivos, diminuem as lacunas de ensino-aprendizagem causadas falta de recursos físicos nas instituições de ensino, para a realização de atividades de prática profissional. Adotou-se como objetivo geral, desenvolver uma metodologia para utilização da tecnologia de Realidade Virtual, que propicie a prática, no ensino técnico de logística. Conforme os resultados obtidos, concluiu-se que a realidade virtual contribuiu para dois aspectos importantes na formação do profissional dos educandos. O primeiro aspecto, foi propiciar uma vivência prática quanto as atividades desempenhas pelo profissional de logística, sem a necessidade da realização de visitas técnicas. Este é um dado importante para este estudo, visto que as visitas foram consideradas recursos metodológicos de extrema relevância. O segundo aspecto se refere ao despertar da motivação e interesse dos educandos na aula. O uso da realidade virtual estimulou a participação em sala e a pesquisa de outros assuntos relacionados a área. Esta pesquisa contribui para a realização de trabalhos futuros, relacionados a utilização da RV ou outros recursos digitais, no desenvolvimento de outras competências e também na sua ampliação para outros cursos e áreas de conhecimento.

Palavras chave: realidade virtual, educação profissional, logística, metodologias ativas de aprendizagem.

ABSTRACT

The use of technologies, such as simulators and other software in the educational field, is an unavoidable fact nowadays, in Brazil and worldwide, not only due to the advantages in terms of didactic resources, but mainly due to the growing social demand due to this. fall issue. Given this scenario, this research proposed to evaluate the use of digital technologies in the Technical Course in Logistics, in a private educational institution, located in the city of Rio de Janeiro. Having this issue as the northern question, which forms the use of immersive virtual laboratories, decreases as gaps in teaching-learning caused by lack of physical resources in educational institutions, to perform professional practice activities. Adopt as a general objective, develop a methodology for the use of Virtual Reality technology, which offers practice in the technical teaching of logistics. According to the results obtained, it was concluded that virtual reality contributed to two important aspects in the education professional's formation. The first aspect provided practical experience regarding the activities performed by the logistics professional, without the need for technical visits. This is important data for this study, since the visits were used methodological resources of extreme relevance. The second aspect refers to the awakening of the motivation and interest of the students in class. The use of virtual reality encourages participation in the room and research on other subjects related to an area. This research contributes to future work, related to the use of VR or other digital resources, without developing other competences and also expanding it to other courses and areas of knowledge.

Keywords: virtual reality, professional education, logistics, active learning methodologies.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Ambiente de aprendizagem do Curso Técnico em Estética.....15
Figura 2 - Ambiente de aprendizagem do curso Chef Executivo.....15
Figura 3 - Ambiente de aprendizagem do curso Técnico em Logística.....16
Figura 4 - Foto promocional de um protótipo do Sensorama 24
Figura 5 - Ivan Sutherland e seu projeto Sketchpad, no MIT, em 1963 25
Figura 6 - Exemplo de uma dataglove.....28
Figura 7 - Exemplo de um dispositivo com graus de liberdade 28
Figura 8 - Exemplo de Capacete de RV e câmara de tracking 29
Figura 9 - Esquema de um CAVE demonstrando o posicionamento dos projetores em suas paredes.....30
Figura 10 - Comparação entre som 3D Virtual e som Estéreo.....30
Figura 11 - Piloto usando o capacete do projeto "Super Cockpit" 31
Figura 12 - Visão do usuário do "Super Cockpit" 31
Figura 13 - O potencial diversificado de aplicações da Realidade Virtual e da Realidade Aumentada.....33
Figura 14 - Caminho metodológico da pesquisa 38
Figura 15 - Empilhadeira automática no cenário do Forklift VR Space 45
Figura 16 - Sistema porta palletes no cenário do Forklift VR Space 46
Figura 17 e 15 - Alunos experimentando pela primeira vez o óculos de realidade virtual.....49
Figura 18 e 17 – Alunos conhecendo um armazém logístico por meio da RV 49

LISTA DE TABELAS

Quadro 1 - Matrix curricular do Curso Técnico em Logística.....42
Quadro 2 - Critérios de avaliação de objetos de realidade virtual 44
Quadro 3 - Avaliação dos recursos digitais 45
Quadro 4 - Análise dos resultados 1 61
Quadro 5 - Análise dos resultados 2 63

LISTA DE ABREVIATURAS

PLANFOR – Plano Nacional de Educação Profissional
MEC – Ministério da Educação
Pronatec – Programa Nacional de Acesso ao Ensino Técnico e Emprego
EJA – Educação de jovens e adultos
BNCC – Base Nacional Comum Curricular
UNESCO – Organização das Nações Unidas para Educação, Ciência e Cultura
RV – Realidade Virtual
TICs – Tecnologias da informação e comunicação
VCASS - (Visually Coupled Airborne Systems Simulator)
IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
PCN – Plano de Curso Nacional
UC - Unidades curriculares
SD – Sequência didática
NUCAP – Núcleo de Computação Aplicada
Cetic.br – Centro Regional de Estudos para o Desenvolvimento da Sociedade da Informação

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 12
1.1 Relevância 12
1.2 Problematização 14
1.3 Objetivos 17

2. REFERENCIAL TEÓRICO 18
2.1 Tecnologias da informação e Comunicação e seus conceitos 18
2.2 Realidade Virtual (RV) e ambientes imersivos 24
2.2.1 Utilização da Realidade Virtual na Educação 31
2.2.2. Metodologias ativas de aprendizagem 34

3. MÉTODO 37
3.1 Levantamento Exploratório 38
3.2 Seleção das competências e habilidades do profissional de logística 41
3.3 Avaliação e seleção dos recursos digitais utilizados 43
3.4 Elaboração da Sequência Didática (Plano de Aula) 46
3.5. Condução de campo e coleta de dados 47

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES 50

5. CONCLUSÃO 65

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 66

APÊNDICES 71
A. Questionário de pesquisa aplicado aos docentes (levantamento exploratório) . 71
B. Questionário de pesquisa aplicado aos educandos (levantamento exploratório) 74
C. Questionário de pesquisa aplicado aos educandos (pesquisa de campo) 79
D. Sequencia Didática (SD) utilizada na pesquisa de campo 81
E. Termo de consentimento livre e esclarecido 83

1 INTRODUÇÃO

1.1 Relevância

Nos anos de 1990, viu-se a ascensão de um mundo globalizado, trazendo um conjunto de transformações políticas e econômicas. Este fenômeno convergiu economia, sociedade, cultura e política mundial, tornando o mundo interligado, uma "Aldeia Global". A globalização foi um momento definidor na reforma da educação brasileira. Era, então, necessário quebrar alguns paradigmas, que persistem ainda hoje, entre a dicotomia Educação Superior e Ensino Técnico[1].

Neste contexto, a formação profissional, desde o princípio, foi sinônimo de formação de mão de obra, acessível, portanto, às classes menos favorecidas. Isso incutiu na sociedade uma forma de segregação entre os que detinham o saber e os que executavam tarefas manuais. As formações técnica e superior influenciam diretamente na qualidade do emprego, e essas são influenciadas pelas transformações e necessidades do mercado (MANFREDI, 2017).

Porém, ao longo dos anos, a rede de ensino profissionalizante teve a sua expansão limitada. Apenas em 2003, veio novamente à tona a discussão sobre a Educação Técnica, compreendendo-a como unitária superando a dualidade entre cultura geral e cultura técnica "o domínio dos conhecimentos científicos das diferentes técnicas que caracterizam o processo de trabalho produtivo moderno" (SAVIANI, 2003).

A partir daí, pudemos presenciar um grande investimento na expansão do ensino médio e técnico. Os efeitos de diversas políticas possibilitaram que as matrículas em cursos técnicos ampliassem mais de 140% no período entre 2007 e 2014 (INEP, 2017). De acordo com os dados do censo da educação básica do ano de 2016 (BRASIL, 2017a), o país teve 1,9 milhão de matrículas na educação profissional, incluindo a educação de jovens e adultos (EJA).

Além disso, os esforços recentes para fortalecer e expandir a educação profissional fizeram criar metas ousadas no Plano Nacional da Educação (PNE). A

[1] A formação profissional inicialmente era vista como formadora de mão de obra braçal, assim direcionada a uma camada menos favorecida da população, já o ensino superior era tido como a formação intelectual e assim, acessíveis em sua maioria pela elite socioeconômica.

meta 11 estabelece que o número de matrículas em cursos técnicos deverá ser triplicado até o final da vigência do plano em 2024.

Outro marco neste contexto histórico é a Lei da Reforma do Ensino Médio (Lei nº 13.415/2017) que propõe tornar o ensino médio mais diversificado e flexível constituído de uma Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e uma parte diversificada, que poderá ser organizada em diferentes itinerários formativos. Isso possibilitará a articulação curricular entre a formação do ensino médio e formação técnica e profissional, sendo esse um dos itinerários formativos previstos (BRASIL, 2017).

Entretanto, a escala de oferta dessa modalidade ainda é muito pequena no país. A partir da diversificação do ensino médio, via flexibilização curricular, é possível que a dimensão do trabalho e da formação profissional se faça presente para um número bem mais expressivo de estudantes do ensino médio, por meio de novas experiências e ações de inovação educacional.

Vale ressaltar ainda, que no Brasil, a área da educação precisará tomar atitudes mais ativas e propositivas para enfrentar os desafios contemporâneos, incluindo diálogo e articulação mais intenso com o mundo do trabalho. O momento atual demanda um outro tipo de formação dos jovens, que seja capaz de articular os conhecimentos e valores historicamente constituídos com as transformações sociais e tendências futuras. A realidade imposta pela constante presença das tecnologias de informação e comunicação permeando a atividade laboral exige um trabalhador com competências e habilidades intelectuais e manuais (SIDORKIN, 2017).

As soluções para a educação para o trabalho precisam de escala. Podemos apontar três desafios: restrição de recursos, o que inclui pagamento de baixos salários a professores e para a expansão do ensino; falta de oportunidades para permitir que estudantes possam praticar o conhecimento aprendido; resistência de empregadores em investir em treinamentos que não sejam específicos para o trabalho da empresa (MOURSHED; FARRELL; BARTON, 2012).

No segundo desafio, a aprendizagem profissional é um instrumento que contribui para a experiência prática, mas acabam por não atender à demanda de estudantes que precisam da prática. Sendo assim, a tecnologia pode ser utilizada

visando a atividades de simulação que possibilitem ao estudante compreender o processo de trabalho e realizar procedimentos simulados, requerendo investimentos não tão altos (MOURSHED; FARRELL; BARTON, 2012).

Neste sentido, este estudo torna-se relevante segundo dois fatores, sendo o primeiro as perspectivas de crescimento do ensino profissional no Brasil nos próximos anos e a necessidade de oferecer uma aprendizagem que preconize a prática. Entende-se que há contribuições importantes advindas do uso da tecnologia considerando os dois fatores e por isso torna-se importante pesquisas que avaliem quais recursos podem ser utilizados na formação profissional, bem como uma metodologia para ampliação e replicação em diversas áreas de conhecimento.

1.2 Problematização

O emprego de tecnologias, como simuladores e outros softwares, no campo educacional é um fato inevitável na atualidade, no Brasil e no mundo, não apenas pelas vantagens em termos de recursos didáticos, mas sobretudo, em razão de uma crescente demanda social em torno desta questão.

Segundo Juan Ignácio Pozo (2004, p.31), “as tecnologias estão possibilitando novas formas de distribuir socialmente o conhecimento que estamos apenas começando a vislumbrar, mas que, seguramente, tornam necessárias novas formas de alfabetização (literária, gráfica, informática, científica etc.)”. Entretanto, as discussões sobre essas tecnologias como parte do processo de aprofundamento nas mudanças da sociedade e seus impactos educacionais ainda não têm recebido a devida atenção (Organização das Nações Unidas para Educação, Ciência e Cultura - UNESCO, 2010).

Diante deste cenário, esta pesquisa se propôs a avaliar o uso de tecnologias digitais no curso Técnico em Logística, em uma instituição de ensino privado, localizada no Município do Rio de Janeiro. Esta possui uma metodologia de ensino baseada no desenvolvimento de competências, a partir de situações de prática profissional, em laboratórios de aprendizagem que simulam o ambiente de trabalho. Na figura 1 e 2, pode-se observar alguns dos laboratórios existentes, para os cursos Técnico em Estética e Chef Executivo.

Figura 1 - Ambiente de aprendizagem do Curso Técnico em Estética



Fonte: http://www.sp.senac.br/image/46955.jpg

Figura 2 - Ambiente de aprendizagem do curso Chef Executivo



Fonte: http://www.sp.senac.br/image/62383.jpg

O cenário não é o mesmo para o curso Técnico em Logística. Os educandos recém-matriculados, aprendem sobre os processos de produção, armazenagem, transporte e distribuição, bem como as suas peculiaridades de forma teórica, em uma sala de aula convencional. Após a sua conclusão, este recebe a habilitação profissional técnica de nível médio em logística, muitas das vezes sem ter

visto pessoalmente uma operação logística em uma empresa. Na figura 3, pode-se observar o ambiente onde as aulas são realizadas.

Figura 3 - Ambiente de aprendizagem do curso Técnico em Logística



Fonte: http://www.sp.senac.br/jsp/default.jsp?newsID=a862.htm&testeira=447&unit=TAU&sub=1

Desta forma, a inserção das tecnologias digitais na formação profissional se torna um recurso relevante para pesquisa, na busca por um processo de ensino-aprendizagem que propicie a vivência prática, mesmo que de maneira virtualizada. A partir do uso das tecnologias digitais, pode-se constituir novos formatos para as tradicionais concepções de ensino e aprendizagem (MORAN, 2004).

Dentre as tecnologias digitais existentes, os ambientes virtuais em terceira dimensão surgem como uma alternativa para a simulação de situações reais, objetos específicos, reais ou imaginados, sistemas ou fenômenos. Para os educandos do curso de logística, ela pode ser utilizada para se observar o comportamento, características e funcionamento de determinado equipamento ou conjunto de equipamentos. Principalmente quando o contato real for impossível, seja pela falta da infraestrutura acessível ou pelos riscos físicos aos educandos.

Por fim, este estudo apresenta as contribuições dos recursos tecnológicos digitais à pedagogia, especificamente os simuladores de realidade virtual, modificando as relações com o saber, o ensinar e o aprender. Tendo como questão norteadora, de que forma a utilização de laboratórios virtuais imersivos, diminuem as lacunas de ensino-aprendizagem causadas falta de recursos físicos nas instituições de ensino, para a realização de atividades de prática profissional.

1.3 Objetivos

Este estudo tem como objetivo geral desenvolver uma metodologia para utilização da tecnologia de Realidade Virtual, que propicie a prática, no ensino técnico de logística. Para este fim, adotou-se como objetivos específicos:

- Desenvolver uma sequência didática baseada em simulação por meio da realidade virtual;
- Avaliar se a sequência didática promove uma melhor aprendizagem para o profissional de logística;
- Avaliar um método para a utilização da realidade virtual na formação profissional, baseada no desenvolvimento de competências.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

Nesta seção serão apresentados os referenciais teóricos que norteiam este estudo, quanto as tecnologias da informação e comunicação (TICs) e as teorias de aprendizagem. Para tanto, são apresentados os seus principais conceitos, os recursos relacionados a realidade virtual e sua aplicação na educação.

2.1 Tecnologias da informação e Comunicação e seus conceitos

Com o fim das Grandes Guerras, muitas transformações foram implementadas continuamente causando grandes mudanças sociais, e, com a Educação não foi diferente. São inúmeras informações vindas de todo o mundo, vive-se o apogeu da “sociedade do espetáculo” (JAPPE, 1999, p.46). A Educação se conforma e sofre com os paradigmas presentes na sociedade, sendo transformada, assim como qualquer outro segmento (VALENTE, 1999, p.29).

Portanto, ela acompanha, a variação estrutural da obtenção do capital. Assim, a escola tornou-se não só a responsável pela perpetuação dos saberes necessários para a cidadania plena; mas, também, como a responsável pela inserção do indivíduo no mercado de trabalho.

Desta forma, a estrutura física da escola, bem como a didática, os conteúdos e os livros disponibilizados seguem uma estrutura socioeconômica, por onde se “[...] prevalece a busca pela produtividade guiada pelo princípio de racionalidade, que se traduz no empenho em se atingir o máximo de resultados com o mínimo de dispêndio’ (SAVIANI, 2002, p.23).

Conforme a necessidade de produção das fábricas se intensificou na sociedade, criou-se uma demanda pela mão de obra especializada, sendo inevitável a massificação do ensino, de forma barata e padronizada.

Conforme Valente (1999, p.32) a saída para isso foi adotar os princípios do modelo Fordista de Produção, nos quais a educação ”[...] baseia-se no empurrar a informação [...], como uma linha de montagem, em que o aluno é o produto que está sendo educado ou ‘montado’ e os professores são os ‘montadores’, que adicionam informação ao produto”.

Assim, neste sistema, cabia ao professor certificar que o conteúdo foi absorvido positivamente e de forma homogênea por todos os alunos, ao livro didático era atribuído o único e exclusivo papel de fonte de conhecimento. Desta forma, como nas estruturas fabris, esperava-se que o aluno estivesse apto a transformar as informações obtidas durante a sua passagem pela instituição em resolução de problemas no mundo real.

O Fordismo não foi o único modelo de produção a influenciar a Educação, na década de 90, o Toyotismo[2] emergiu globalmente com sua estrutura de produção fabril centrado na aplicação de procedimentos e meios tecnológicos de última geração, exigindo um novo tipo de envolvimento do operário, uma nova relação de trabalho, e, juntamente, uma educação básica correspondente. Os docentes, em suas práticas pedagógicas, tiveram inseridas no contexto educacional as TIC, mas sem romper, a princípio, com a antiga estrutura Fordista (NETO, 2006, p.48).

Nos meios fabris, a inserção da tecnologia propiciou o aumento da qualidade dos produtos, uma maior velocidade de produção, mais organização da produção, etc. Entretanto, na educação, o benefício das TIC não pode ser observado imediatamente devido a não linearidade do processo de ensino-aprendizagem, se contrapondo à linearidade das produções fabris.

A inserção das TICs na educação tem sido vista com bons olhos e com bastante otimismo, de acordo com Pontes (2000, p.64), as TIC “[...] representam uma força determinante no processo de mudança social, surgindo como chave-mestra de um novo tipo de sociedade, a sociedade da informação” promovendo um ganho na inovação cientifica e tecnológica, acelerando a transmissão de informação em tempo real.

Segundo Almeida (2001,p.71), “inserir-se na sociedade da informação [é] principalmente saber utilizar essa tecnologia para [...] resolver os problemas do cotidiano, compreender o mundo e atuar na transformação de seu contexto”. O uso das TIC, complementa a autora, “[...] com vista à criação de uma rede de

[2] Sistema de organização da produção fabril desenvolvido na fábrica da Toyota no Japão, que valoriza a alta qualidade em um sistema flexível de mecanização, voltado para a produção do necessário, evitando ao máximo o desperdício. Tudo isso com o auxílio e a inserção da tecnologia dos meios fabris.

conhecimentos, favorece a democratização do acesso à informação, à troca de informações e experiências".

Vivenciamos, atualmente, um processo de intensificação da utilização e acesso a comunicação e informação por meio de tecnologias como computadores, tablets e smartphones. Assim, constituímos a sociedade do conhecimento, em que os saberes são transitórios e temos a necessidade de aprender constantemente e de construir novos conhecimentos. A escola, por sua vez, não se difere dos demais espaços, e, cada vez mais, tem sido cobrada por novas formas de construção e difusão do conhecimento. Pierre Levy, ao falar dos processos de aquisição e produção do conhecimento, defende que:

> "Devemos construir novos modelos de espaço dos conhecimentos. No lugar de uma representação em escalas lineares e paralelas, em pirâmides estruturadas em "níveis", organizadas pela noção de pré-requisitos e convergindo para saberes "superiores", a partir de agora devemos preferir a imagem de espaços de conhecimentos emergentes, abertos, contínuos, em fluxo, não lineares, se reorganizando de acordo com os objetivos ou os contextos, nos quais cada um ocupa uma posição singular e evolutiva". (LEVY, 1999)

Considerando a não linearidade nos processos de construção do conhecimento, as ações educativas devem valorizar a diversidade de ferramentas disponíveis, sobretudo no que tange a utilização das TIC presentes no cotidiano das pessoas. Assim, como partes inerentes do processo de construção do saber, as informações acessadas de diferentes mídias, bem como os saberes e experiências adquiridos ao longo da vida, devem ser discutidos e valorizados como peças importantes na obtenção do conhecimento de forma significativa.

A aprendizagem significativa é um processo por meio do qual uma nova informação relaciona-se com um aspecto especificamente relevante da estrutura de conhecimento do indivíduo (MOREIRA, 1999), assim, novos conhecimentos obtidos pelo aluno se relacionam com conhecimentos prévios adquiridos por ele através de experiências vividas ou estudos anteriores.

Introduzir as TIC no espaço educacional a qualquer custo, por entender que são interativas, vai de encontro à cultura escolar por nós vivenciada. Moran (2004) diz que, “tudo que fizermos para inovar na educação nos tempos de hoje será pouco”, assim, ele mostra que, quanto maior a diversidade de tecnologias inseridas no contexto escolar, maior a necessidade de profissionais competentes, confiáveis, humanos e criativos. Afirmando que a inserção das tecnologias em sala de aula só será efetiva com a inovação didática e pedagógica dos docentes.

O professor, durante anos, vem desenvolvendo sua prática pedagógica prioritariamente utilizando métodos convencionais de ensino, lousa, exercícios e provas. A escola é uma instituição mais tradicional do que inovadora, a cultura escolar tem resistido bravamente às mudanças tecnológicas (MORAN, 2004). Os modelos de ensino focados no professor continuam predominando, apesar dos avanços teóricos em busca de mudanças do foco do ensino para aprendizagem.

Mas este cenário começou e, constantemente, continua a ser alterado com a chegada das TIC como internet, lousas digitais, câmeras, softwares, etc. Novas propostas pedagógicas vêm sendo disseminadas, enfatizando as novas formas de ensinar, como a metodologia baseada em projetos e a interdisciplinaridade, que favorecem o aprendizado do aluno e a construção do conhecimento (PRADO, 2016).

Professores e alunos, fora do ambiente educacional, estão imersos em um mundo tecnológico: músicas, filmes, shows... enfim, lazer e entretenimento disponíveis a partir de um toque, diretamente de seus smartphones. Em contrapartida, há, também, uma gama infinita de informações, acontecimentos, teorias, descobertas científicas e histórias importantes que, devido a estrutura ainda conservadora da escola, se fecha diante dos avanços da sociedade e regulamenta-se por regras próprias que definem currículos, programas, séries, disciplinas, conteúdos defasados e raramente questionados. Ao chegar à escola, alunos e professores mudam seu comportamento explorando conteúdos cada vez mais distantes de suas vivências e, assim, a escola vira um local de tradição cultural, onde os professores tentam ensinar de uma forma basicamente textual e linear, e os alunos recebem esses ensinamentos sem interesse. (KENSKI, 1996).

Seguindo este raciocínio, Moran (2012) afirma que é primordial que a aprendizagem incorpore a afetividade, a ética e o humano, mas não se esqueça,

também, das tecnologias de pesquisa e comunicação em tempo real, porque a escola que hoje não está conectada, deixa de oferecer ao aluno oportunidades concretas no tocante ao próprio futuro.

Ainda na perspectiva de Moran (2004), o objetivo da escola é caminhar para uma educação e um ensino de qualidade, e o maior desafio é a devida integração de todas as dimensões do ser humano. A integração do sensorial, intelectual, emocional, ético e tecnológico necessita de pessoas que, em si mesmas, se deixem transformar e que transitem entre o pessoal e o social, e mostrem com palavras e com ações um contínuo mudar, evoluir, avançar.

Espera-se das novas tecnologias, soluções para mudar a educação, mas há pontos críticos a serem observados que se tornam de suma importância neste momento, como a educação de qualidade, a construção do processo de aprendizagem colaborativa, a revisão e a atualização do papel e da função dos professores, a compreensão e a utilização das novas tecnologias visando à aprendizagem e não apenas à transmissão do conhecimento (MORAN; MASSOTO; BEHRENS, 2000).

Conceituar tecnologia é uma tarefa complexa, pois ela é variável e contextual, depende de quando e onde foi criada ou empregada. Assim, Vani Moreira Kenski diz que a tecnologia “engloba a totalidade de coisas que a engenhosidade do cérebro humano conseguiu criar em todas as épocas, suas formas de uso e suas aplicações”. E, no contexto da educação, define tecnologia como produtos, equipamentos e processos planejados e construídos para que as pessoas possam ler, escrever, ensinar e aprender, como, por exemplo, o lápis, caderno, canetas, lousas e giz dentre outros (KENSKI, 2007).

A tecnologia utilizada na educação não necessariamente se constitui apenas por equipamentos de alto valor e de pessoal qualificado para operá-los, mas também de tecnologias que dependem da criatividade do professor e de recursos simples para sua implementação (LOMÔNACO, 2002).

Ainda que, em muitos casos, a complexidade dos recursos tecnológicos (por exemplo, a utilização de um *data show*) requeira as condições acima especificadas, o que inviabiliza sua utilização na maioria das escolas, também

existem, felizmente, tecnologias educacionais que dispensam toda esta parafernália e requerem principalmente a engenhosidade do professor e recursos simples, como lápis, papel e impressora para sua implementação (LOMÔNACO, 2002).

Tajra (2001) classifica a tecnologia em três grupos distintos, as tecnologias físicas, organizadoras e simbólicas. As tecnologias físicas são as inovações instrumentais, os novos equipamentos, softwares, livros, celulares, computadores, canetas e outros. As tecnologias organizadoras são as formas com que as pessoas se relacionam com o mundo educacional, como, por exemplo: os métodos de ensino tradicional, significativo e construtivista são tecnologias de organização de relações de aprendizagem. Já as tecnologias simbólicas se relacionam com as formas de comunicação entre as pessoas. De acordo com ela, estas tecnologias estão interligadas e interdependentes refletindo um tipo de cultura e que está intimamente relacionada ao contexto político, econômico e social.

Embora existam várias tecnologias físicas, “a atenção voltada para o computador e seu ganho em relação aos demais recursos tecnológicos, no âmbito educacional, está relacionada à sua característica de interatividade[...] (TAJRA, 2001).

O computador, segundo Valente (2002), foi inserido no processo de ensino-aprendizado desde o momento de sua invenção e popularização. Eles (os computadores) “já foram utilizados como máquinas de ensinar e atualmente são vistos como importante auxiliar na aprendizagem, entendida como fruto da construção de conhecimento que o aprendiz realiza”. (VALENTE, 2002, p.15)

Ao falarmos das TIC, Kenski (2007) diz que elas são os produtos e processos relacionados com o conhecimento provenientes da eletrônica, microeletrônica e telecomunicações, que estão em constante evolução, transformação, têm uma base imaterial, cujo espaço de ação é o ambiente virtual e tem como principal matéria prima a informação.

Martínez (2004) completa dizendo que são um conjunto de tecnologias microeletrônicas, informáticas e de telecomunicação que permitem a aquisição, produção, armazenamento, processamento e transmissão de dados na forma de texto, áudio, vídeo, imagem, etc. E ainda ressalta que as novas tecnologias não vieram

para substituir as “velhas” ou “convencionais”, mas para completar e enriquecer o ambiente educacional.

2.2 Realidade Virtual (RV) e ambientes imersivos

A Realidade Virtual (RV) teve suas origens na década de 1950, Morton Heiling, em 1956 construiu uma máquina que utilizava técnicas cinematográficas, denominada Sensorama (Figura 1), na qual o usuário fazia um passeio de motocicleta, pré-gravado, pelas ruas de Manhatan. Em 1961, Comeau e Bryan, criaram um capacete que podia controlar remotamente os movimentos de uma câmera (KIRNER & KIRNER, 2011).

Figura 4 - Foto promocional de um protótipo do Sensorama



Fonte: Pimentel, 1995

Já em 1963, nos Estados Unidos, Ivan Sutherland apresentou em sua tese de doutorado o desenvolvimento de uma aplicação denominada Sketchpad (Figura 2), que permitia manipular em tempo real figuras 3D no monitor de um computador

(SUTHERLAND, 1963), o que constituiu o marco inicial da criação da RV. Apesar de suas bases terem sido iniciadas em 1950 a RV só ganhou força na década de 90, quando os avanços tecnológicos propiciaram condições para a execução da computação gráfica interativa em tempo real (KIRNER & SISCOUTTO, 2007).

Figura 5 - Ivan Sutherland e seu projeto Sketchpad, no MIT, em 1963



Fonte: Kirner &Siscoutto, 2007

Segundo Araújo (1996), o termo RV é creditado a Jaron Lanier, fundador da VPL Research Inc., que o cunhou, no início dos anos 80, diferenciando as simulações tradicionais das simulações envolvendo múltiplos usuários. Em meados da década de 70, Myron Krueger já utilizava o termo Realidade Artificial, e Willian Gibson utilizou o termo cyberspace em 1984 em seu romance de ficção científica Neuromancer (GIBSON, 1984; MACHOVER, 1994). Assim, Gibson descreveu o cyberspace como sendo uma rede de computadores universal contendo todo tipo de informações, na qual seria possível explorar os dados de forma multissensorial, e onde pessoas com implantes em seus corpos poderiam transmitir informações diretamente para o computador.

Conceituar RV torna-se uma tarefa bastante complexa, o termo é bastante abrangente, pois estudiosos e desenvolvedores tendem a defini-la com base em suas

experiências, gerando diversas definições na literatura. Para Burdea e Coiffet (1994) RV é uma interface computacional avançada que envolve simulação em tempo real e interações, através de canais multissensoriais. Netto, Machado e Oliveira (2002) dizem que RV é uma ferramenta que viabiliza às pessoas interagirem, visualizarem e manipularem, através do computador, dados, formas, desenhos, ambientes e se relacionarem umas com as outras. De uma forma mais específica, Kirner (2016), conceitua realidade virtual como uma interface computacional que permite ao usuário interagir em tempo real, em um espaço tridimensional gerado por um computador, usando seus sentidos através de dispositivos especiais.

Uma interface em RV envolve um controle tridimensional interativo de processos computacionais. O usuário, ao entrar no espaço virtual, visualiza, manipula e explora os dados da aplicação em tempo real, usando seus sentidos, principalmente os movimentos naturais do corpo. O conhecimento intuitivo do usuário sobre o mundo físico pode ser transportado para o mundo virtual o que dá grande vantagem ao se utilizar esses tipos de sistema. Através de dispositivos, o usuário tem a impressão de que a aplicação está funcionando no ambiente tridimensional real, permitindo a exploração do ambiente e a manipulação natural dos objetos com o uso das mãos (KIRNER, 2016).

Esta tecnologia só foi possível devido aos avanços da computação, tanto de hardware quanto de software, pois dependem de processamento em tempo real. Pelo fato de terem sido criadas há várias décadas, seus conceitos e definições acabam sendo modificados em função de fatores mais recentes, como a multiplicidade de plataformas e a viabilização de softwares capazes de tratar elementos multissensoriais (KIRNER & KIRNER, 2011).

A RV faz a junção de três ideias básicas: imersão, interação e envolvimento. A imersão é o sentimento do usuário de estar dentro do ambiente e o quão este se parece com o real. Interação é a capacidade de o computador detectar os comandos ou entradas, feitos pelo usuário, e modificar instantaneamente o mundo virtual e as ações sobre ele. Já o envolvimento, está ligado com o grau de motivação e o engajamento da pessoa com a atividade, na qual os sentidos são estimulados a ponto de a aplicação parecer real (KIRNER & PINHO, 2016).

Existem diferentes propostas para classificar a RV levando em conta diversos fatores. Especificamente em relação à maneira como o usuário interagem com o ambiente virtual, considerando os dispositivos multissensoriais utilizados ou não por ele, podemos categorizar a RV em duas frentes, Realidade Virtual Imersiva e Realidade Virtual Não imersiva. A RV imersiva tem por objeto isolar o usuário do mundo real por completo. Por isso, são usados dispositivos para bloquear os sentidos do usuário (visão, audição, tato etc.) do mundo real e transferi-los para o ambiente. Neste ambiente o usuário utiliza equipamentos a fim de responder somente aos estímulos gerados pelo sistema computacional. Já na RV Não imersiva o usuário tem acesso ao ambiente virtual, sem se isolar do mundo real, através de dispositivos convencionais de computador (CARDOSO et al., 2007).

Os dispositivos para RV tem como função gerar a sensação de imersão do usuário em um ambiente virtual, sendo assim, estes dispositivos atuam de duas formas, lendo os movimentos das várias partes do corpo realizados pelo usuário e estimulando seus sentidos, com a finalidade de simular sensações. Para a captura dos movimentos, são utilizados sensores que fazem o rastreamento dos movimentos e a leitura dos ângulos de flexão e rotação de membros ou partes do corpo do usuário. Os estímulos dos sentidos ficam à cargo de dispositivos geradores de som em 3D e dispositivos de projeção de imagens que podem ser imersivos ou não imersivos (KIRNER, 2016).

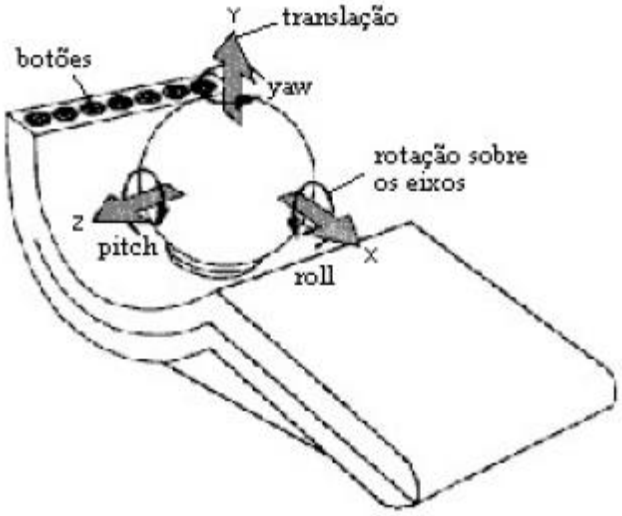
Os dispositivos de imersão são classificados em dois tipos, dispositivos de entrada e de saída. Os sensores e dispositivos de entrada permitem a movimentação do usuário e sua interação com o mundo virtual, como por exemplo a dataglove (luva de dados) que permite ao sistema reconhecer os movimentos de uma mão (Figura 3), dispositivos com graus de liberdade ou 6DOF que consiste em uma bola sobre uma plataforma com botões que são configurados (Figura 4) e dispositivos mais tradicionais como mouses e teclados de computadores (CARDOSO et al., 2007).

Figura 6 - Exemplo de uma dataglove.



Fonte: <http://old.cescg.org/CESCG-2000/OSchoenbrunner/node8.html> Acesso em: 12 nov. 2019

Figura 7 - Exemplo de um dispositivo com graus de liberdade



Fonte: Pimentel, 1995.

Os dispositivos de imersão são classificados em dois tipos, dispositivos de entrada e de saída. Os sensores e dispositivos de entrada permitem a movimentação do usuário e sua interação com o mundo virtual, como por exemplo a dataglove (luva de dados) que permite ao sistema reconhecer os movimentos de uma mão (Figura 3),

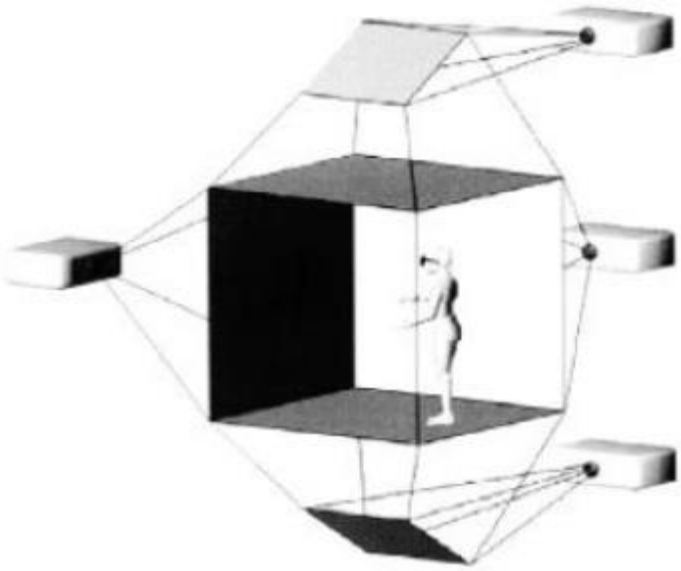
Os dispositivos de saída podem ir desde dispositivos mais convencionais, que são facilmente encontrados em nosso dia a dia, até dispositivos pouco convencionais, que são responsáveis por maior imersão do usuário ao sistema de RV. Para os dispositivos convencionais temos os monitores de computador, projetores, caixas de som, etc. Já para os não convencionais temos os capacetes de realidade virtual (Figura 5), este dispositivo é composto de duas pequenas telas e um conjunto de lentes especiais e através de imagens estereoscópicas pode reproduzir os pontos de vista de cada olho para cada tela formando assim, as imagens tridimensionais, as CAVE's (Figura 6), que são salas cujas paredes, teto e chão são superfícies de projeção onde, em cada uma, existe um sistema de câmeras e espelhos responsáveis por transmitir determinada porção da cena virtual, sistemas sonoros 3D que são sistemas que têm a capacidade de reproduzir o som de forma que se perceba a movimentação da fonte emissora (Figura 7), dentre outros. Com a evolução da tecnologia, mais dispositivos são inventados e disponibilizados no mercado dando uma vasta gama de possibilidades de imersão para os sistemas RV.

Figura 8 - Exemplo de Capacete de RV e câmara de *tracking*



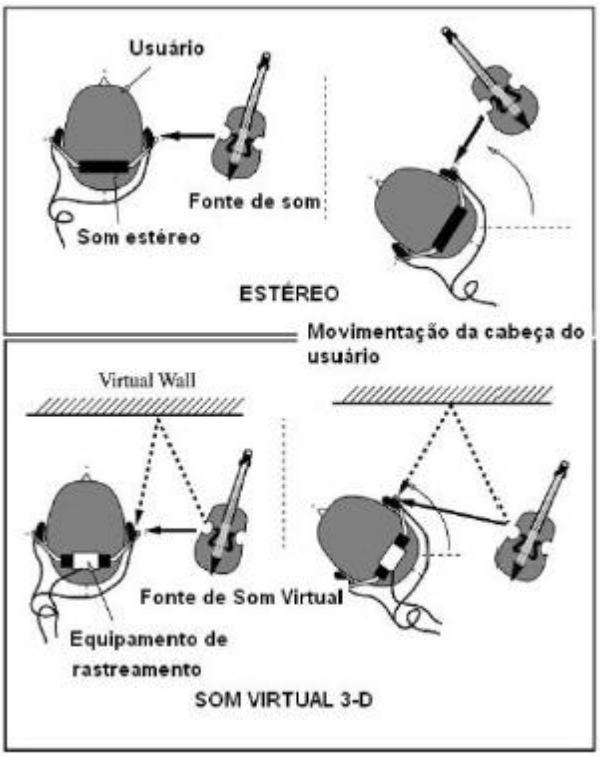
Fonte:< http://web.ist.utl.pt/ist169883/CAV/mercado.html>. Acesso em 12 nov. 2019

Figura 9 - Esquema de um CAVE demonstrando o posicionamento dos projetores em suas paredes



Fonte: Kirner & Siscoutto, 2007

Figura 10 - Comparação entre som 3D Virtual e som Estéreo



Fonte: Kirner & Siscoutto, 2007

2.2.1 Utilização da Realidade Virtual na Educação

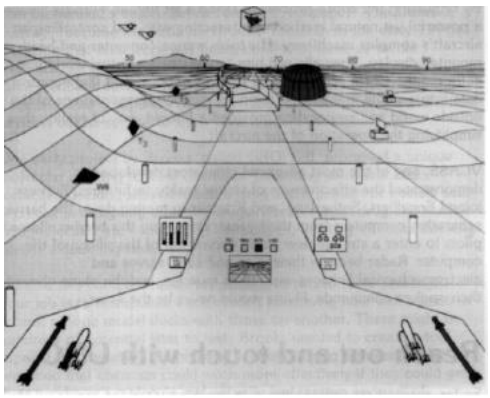
No contexto histórico da educação, mais especificamente na área de treinamentos, a RV teve sua inserção em 1982 com o desenvolvimento de um simulador desenvolvido por Thomas Furness para a força aérea Americana, o VCASS (Visually Coupled Airborne Systems Simulator), conhecido como “Super Cockpit” (Figuras 8 e 9), que usava computadores e vídeo-capacetes interligados que permitia o treinamento dos pilotos de avião a partir da representação e simulação da cabine de um avião. Nesta aplicação era permitido ao piloto visualizar os instrumentos contidos na cabine, bem como as armas contidas no avião. O custo deste projeto foi na faixa de milhões de dólares (KIRNER & KIRNER, 2011).

Figura 11 - Piloto usando o capacete do projeto "Super Cockpit"



Fonte: Pimentel, 1995

Figura 12 - Visão do usuário do "Super Cockpit"



Fonte: Pimentel, 1995

A RV na educação tem se destacado, sendo avaliada de forma intensiva. Alguns dos resultados dessas avaliações mostram ganhos de aprendizagem, superiores a diversas outras formas de interação visando a educação mediada por computador (CARDOSO et al., 2007). As principais vantagens apontadas para a utilização da RV na educação, segundo Cardoso et al. (2007), são:

> - "Motivação de estudantes e usuários de forma geral, baseada na experiência de 1ª pessoa vivenciada pelos mesmos;
> - Grande poderio de ilustrar características e processos, em relação a outros meios multimídias;
> - Permite visualização de detalhes de objetos;
> - Permite visualizações de objetos que estão a grandes distâncias, como um planeta ou um satélite;
> - Permite experimentos virtuais, na falta de recursos, ou para fins de educação virtual interativa;
> - Permite ao aprendiz refazer experimentos de forma atemporal, fora do âmbito de uma aula clássica;
> - Porque requer interação, exige que cada participante se torne ativo dento de um processo de visualização;
> - Encoraja a criatividade, catalisando a experimentação;
> - Provê igual oportunidade de comunicação para estudantes de culturas diferentes, a partir de representações;
> - Ensina habilidades computacionais e de domínio periféricos. "

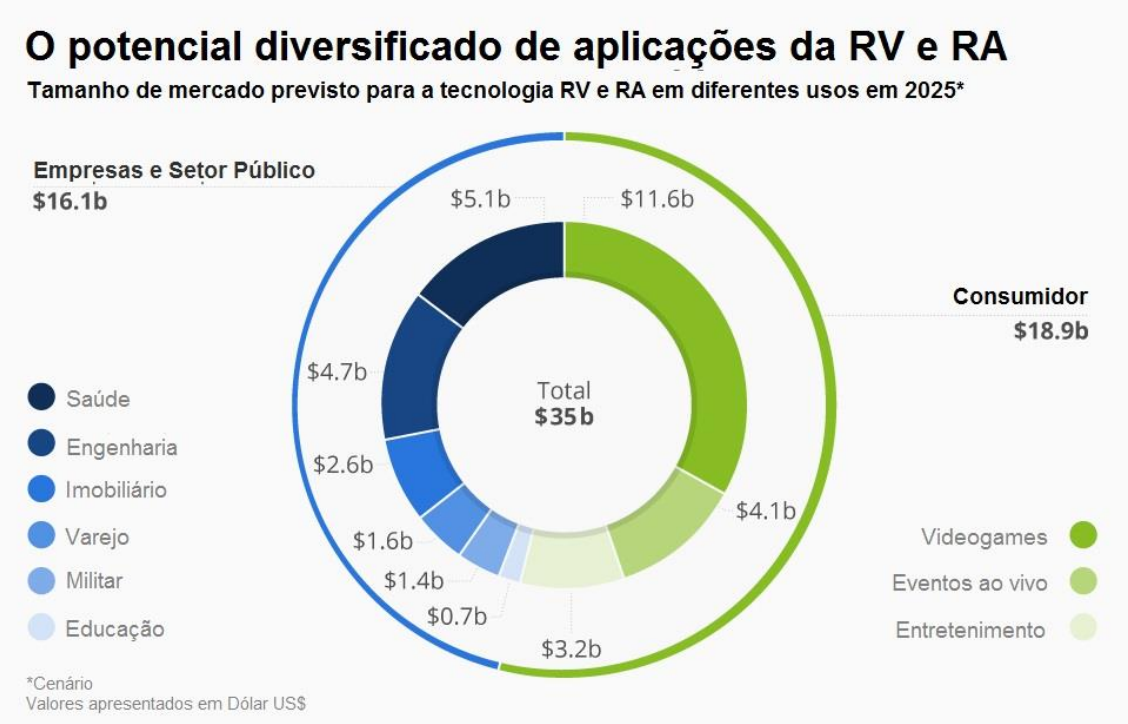
Algumas iniciativas já disponibilizam recursos e tratam da aplicação da Realidade Virtual na Educação. O Google, por meio de seu sítio da internet *"Google for Education"*, oferece a ferramenta Expeditions, uma plataforma gratuita com foco na utilização da Realidade Virtual de forma complementar ao processo educacional formal, permitindo que professores e estudantes visitem virtualmente locais como o espaço sideral, museus e o mundo subaquático, sem sair da sala de aula (GOOGLE, 2017). Outra iniciativa é a da Immersive Education Initiative, uma organização sem fins lucrativos, formada por instituições educacionais, museus, institutos de pesquisa e companhias.

O desenvolvimento e a utilização da Realidade Virtual também têm sido estudados e implementados por uma instituição que aparentemente possui influência social em uma parcela significativa da população mundial: o *Facebook*. Somente no Brasil, que possui população estimada em 210.147.125 habitantes, de acordo com o levantamento anual do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2019) para o ano de 2018, 130 milhões de pessoas se conectaram mensalmente à plataforma em

2018, segundo informações da própria empresa. O *Facebook People Insights* realiza pesquisas com foco no entendimento de como a Realidade Virtual facilita a conexão social (FACEBOOK, 2017), e o *Facebook Spaces*, permite a interação entre usuários em um ambiente virtual, através de um programa informático disponibilizado gratuitamente para utilização em conjunto com um smartphone e óculos VR (FACEBOOK, 2017). A *Microsoft* por intermédio de seu sistema operacional Windows 10, também disponibiliza sua experiência em Realidade Mista (ou Misturada), por intermédio de jogos imersivos, viagens, vídeos em 360 ° e transmissão de eventos ao vivo (*Windows Mixed Reality | AR Mixed with VR Gaming, Travel & Streaming inWindows* 10, 2018).

A Figura 10 apresenta uma previsão do cenário de base sobre o potencial diversificado e o tamanho previsto do mercado de aplicações da Realidade Virtual e da Realidade aumentada em 2025:

Figura 13 - O potencial diversificado de aplicações da Realidade Virtual e da Realidade Aumentada



Fonte: Traduzido e adaptado de Statista (2019)

É possível que as estimativas de recursos apresentadas para a Realidade Virtual nos próximos anos, possibilitem um questionamento acerca das iniciativas que

já disponibilizam recursos e tratam da utilização e relação da Realidade Virtual com as tecnologias digitais. Oliveira, ao tratar sobre o capitalismo, sistema econômico da atualidade, adverte que o estímulo para o lucro “não é mais o mercado comercial e nem o industrial, mas o mercado financeiro, que depende incondicionalmente dos meios de comunicação e informação para expandir e ampliar os seus lucros” (OLIVEIRA, E.A., 2008, p. 8).

2.2.2. Metodologias ativas de aprendizagem

Teóricos como Freire (2016) enfatizam, há muito tempo, a importância de superar a educação bancária, tradicional, e focar a aprendizagem no aluno, envolvendo-o, motivando-o e dialogando com ele. Discursava que é preciso democratizar o espaço da sala de aula e que a prática pedagógica deve ser permeada pela pesquisa, contribuindo, de forma ativa, para a descoberta e para o desenvolvimento de uma atitude de autonomia intelectual.

Nessa perspectiva, acredita-se ser fundamental uma reflexão sobre a prática educativa do professor. “A reflexão crítica sobre a prática se torna uma exigência da relação Teoria/ Prática, sem a qual a teoria pode vir virando blá-blá-blá e a prática, ativismo” (FREIRE, 2016, p. 24).

Portanto, as Metodologias Ativas (MA) também devem partir de “uma concepção que estimula processos construtivos de ação-reflexão-ação” (FREIRE, 2016, p. 40) em que o estudante tem uma postura ativa em relação ao seu aprendizado numa situação prática, por meio de problemas que lhe sejam desafiantes.

Outro autor que trará elementos significativos para a compreensão dessa pesquisa é o psicólogo Vygotsky (1987), quando aponta que o aprendizado é possível quando há relação com o ambiente sociocultural em que esse indivíduo vive e que um organismo não se desenvolve plenamente sem o suporte de outros indivíduos da sua espécie. Nesse sentido, na teoria vygotskyana, o papel social do outro é imprescindível no desenvolvimento do indivíduo.

Vygotsky (1989) enfatiza a importância do papel da intervenção no desenvolvimento, seu objetivo é trabalhar com a importância do meio cultural e das relações entre indivíduos na definição de um percurso de desenvolvimento da pessoa humana, e não propor uma pedagogia diretiva, autoritária. Vygotsky (1989) não

considera o educando como um ser passivo; ao contrário, trabalha com a ideia de uma constante e permanente reconstrução e reelaboração dos significados que lhes são transmitidos por seu grupo social.

Contudo, o fato de haver confusões e discordâncias sobre a real origem das MA e, apesar das críticas à sua utilização persistirem, essa forma de trabalho vem ganhando destaque no cenário educacional. Atualmente, muitas experiências têm sido desenvolvidas, levando em consideração essa metodologia. Pesquisas, artigos, experiências, livros, dissertações e programas de governo têm contemplado esta como uma possibilidade para atender às demandas da atual sociedade. Daí a percepção da sua aceitação e propagação na atualidade.

Moura e Barbosa (2011, p. 1) consideram que diversas experiências de aplicação de metodologias ativas têm apresentado resultados extraordinariamente positivos, que recomendam a sua aplicação em grande escala.

Conforme o estudo de Benware e Deci (1984), os estudantes que aprendem por meio de metodologias ativas melhoram aspectos como a motivação e o envolvimento com o processo. Além disso apresentam notas superiores aos que são submetidos a aulas utilizando a metodologia tradicional (passiva).

Um trabalho que comparou os resultados de aprendizagem entre Metodologias Ativas de ensino e metodologias tradicionais (passivas), corrobora com esta perspectiva. Nele observou-se que, com as MA, os estudantes obtiveram resultados, com cerca de quatro pontos percentuais acima dos demais. Isso indica que o uso desta metodologia possivelmente promoveu a melhora dos alunos, (MICHEL et al., 2009).

Ainda neste contexto, o trabalho de Lee (2011) que utilizou MA com estudantes universitários, apontou avanços no desenvolvimento de conhecimentos e habilidades, além de melhorar a colaboração entre os estudantes. Assim, as interações sociais têm a potencialidade de promover a inovação e desenvolver e disseminar o conhecimento tácito existente em determinado grupo (TAYLOR et al., 2015).

Partindo do preceito de que as metodologias ativas são práticas fundamentadas no Cognitivismo/Construtivismo e em uma Abordagem Sociocultural, deve-se considerar “tanto a vocação ontológica do homem (vocação de ser sujeito) quanto às condições nas quais ele vive (contexto)” (MIZUKAMI, 1986).

Masetto (1997, p. 44) assim caracteriza a abordagem sociocultural: uma situação de ensino-aprendizagem, entendida em seu sentido global, deve procurar a superação da relação opressor-oprimido através de condições tais como:

> a) Solidarizar-se com o oprimido, o que implica assumir a sua situação;
> b) Transformar radicalmente a situação objetiva geradora da opressão.
> c) A educação problematizadora busca o desenvolvimento da consciência crítica e da liberdade como meios de superar as contradições da educação tradicional.
> d) Educador e educando são, portanto, sujeitos de um processo em que crescem juntos, porque „ninguém educa ninguém, ninguém se educa. Os homens se educam entre si, mediatizados pelo mundo".
> e) A educação é um constante ato de desvelamento da realidade, um esforço permanente, através do qual os homens vão percebendo criticamente como estão sendo no mundo. Neste processo, os alunos deverão assumir desde o início o papel de sujeitos criadores.

Nesta abordagem, a relação professor-aluno é horizontal, baseada no diálogo, em que educador e educando se posicionam como sujeitos do ato de aprender, por isso não há imposição. A avaliação do processo consiste na autoavaliação e/ou avaliação mútua e permanente da prática educativa feita por ambas as partes.

É importante ressaltar que muitas estratégias pedagógicas, em especial as metodologias ativas, não são puras nem mutuamente exclusivas, podendo, em algum momento, complementarem-se e, em outros, divergirem. Na prática, elas adquirem diferentes caracterizações, podendo, inclusive, coexistirem e se superporem. Temos, no momento atual, um grande número de práticas pedagógicas que podemos incluir nas perspectivas pós-modernas, as quais não se adaptam a um dos grandes blocos clássicos das propostas teórico-pedagógicas aqui apresentadas (behaviorismo, cognitivismo, entre outros).

Elas fazem mixagens entre teorias e se apresentam diferentes, renovadas e atualizadas, ora se aproximando dos pressupostos teóricos de uma das abordagens, ora se aproximando de outros. O aspecto fundamental, comum a todas estas metodologias, é o foco na atuação do aluno e no papel do professor como orientador ou facilitador da aprendizagem, o que a caracteriza como uma metodologia ativa.

3. MÉTODO

Visando atender os objetivos estabelecidos, esta pesquisa tem abordagem qualitativa, contemplando a coleta e análise de dados quantitativos durante a sua realização e de natureza aplicada. A pesquisa quantitativa, que tem suas raízes no pensamento positivista lógico, tende a enfatizar o raciocínio dedutivo, as regras da lógica e os atributos mensuráveis da experiência humana. Por outro lado, a pesquisa qualitativa tende a salientar os aspectos dinâmicos, holísticos e individuais da experiência humana, para apreender a totalidade no contexto daqueles que estão vivenciando o fenômeno (Polit, Becker e Hungler, 2004, p. 201). A natureza aplicada, segundo Silva (2005, p. 20.), “objetiva gerar conhecimentos para aplicação prática e dirigidos à solução de problemas específicos. Envolve verdades e interesses locais”.

Para apresentar os conceitos pertinentes à realidade virtual e do seu uso na educação, a fim de evidenciar a aplicação da TIC em sala de aula, foi realizada uma pesquisa bibliográfica. Com o objetivo de explicitar o perfil de saída do educando, após a conclusão do curso, bem como as exigências do mercado de trabalho, as competências e habilidades atreladas ao profissional técnico em logística, foram selecionadas por meio de pesquisa documental.

Em seguida, foram mapeadas e descritas as práticas experimentais fundamentais para a formação deste profissional, que subsidiou a escolha dos objetos tecnológicos de realidade virtual. Também foi desenvolvido uma sequência didática que prevê a utilização destes objetos, estabelecendo uma metodologia de uso para a sua avaliação. Posteriormente foram aplicados questionários aos participantes, investigando o seu uso.

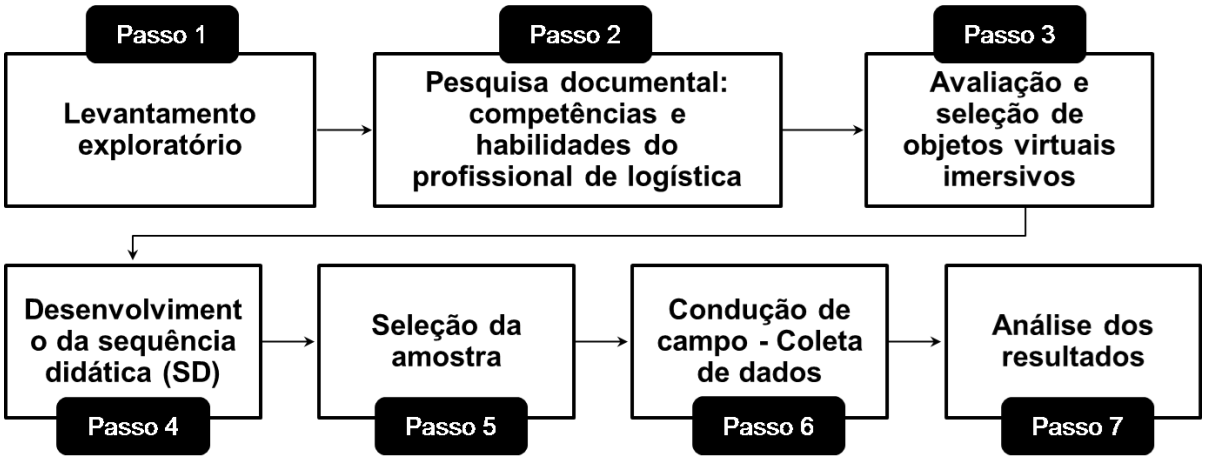
A análise foi realizada com um grupo de alunos do curso técnico em logística, que após a execução do experimento, responderam a um questionário online, utilizando como ferramenta o Google Formulários. Este método foi escolhido como procedimento de coleta de dados para esta pesquisa, por permitir a obtenção de respostas mais rápidas e precisas, oferecer maior liberdade e segurança aos respondentes em razão do anonimato, além de estar menos exposto aos riscos de distorções em razão da influência do pesquisador. Este instrumento foi constituído por uma série ordenada de perguntas que foram respondidas por escrito pelo

informante, sem a presença do pesquisador objetivando levantar opiniões, crenças, sentimentos, interesses, expectativas e situações vivenciadas. (Gerhardt; Silveira, 2009).

Os dados coletados através do questionário, foram analisados estatisticamente, por se tratar de um formulário composto exclusivamente de questões objetivas, utilizando opções de resposta em formato de escala em níveis. A escala foi escolhida para verificar mais detalhadamente os níveis de concordância do participante sobre cada aspecto a ser avaliado neste estudo.

O percurso metodológico citado acima, pode ser observado de forma processual no esquema apresentado a seguir:

Figura 14 - Caminho metodológico da pesquisa



Fonte: elaborado pelo autor, 2019

Nas próximas seções, serão apresentados os métodos utilizados em cada uma das etapas citadas acima.

3.1 Levantamento Exploratório

Esta etapa da pesquisa teve como objetivo propiciar um melhor entendimento acerca do perfil dos educandos dos cursos de logística, bem como as suas percepções quanto a prática profissional durante as aulas e o uso de tecnologia. Para tanto, foi realizado um levantamento exploratório denominado “Questionário

diagnóstico”, por meio de um formulário online, utilizando como ferramenta o Google Formulários. O levantamento contou com 198 respondentes, sendo todos alunos regularmente matriculados no curso de logística, em uma instituição de ensino privado, na Cidade do Rio de Janeiro. O questionário, apresentado no apêndice B, era composto por 25 perguntas fechadas, sobre aspectos ligados a motivação para a escolha do curso técnico, as tecnologias digitais utilizadas para estudo e o que tornaria a aula mais interessante, segundo sua opinião.

A partir da aplicação do questionário, foram obtidos dados relevantes que impactaram diretamente no caminho percorrido nesta pesquisa. Identificou-se através das respostas, dentre outras coisas, que os educandos se matricularam no curso prioritariamente com o objetivo de conquistar uma oportunidade de trabalho. Cerca de 22% dos respondentes indicaram estar em busca de uma recolocação profissional, 17% do primeiro emprego e 16% busca conhecimentos para abrir o próprio negócio. Sabendo disso, torna-se fundamental que estes concluam seu curso aptos para atuar na área.

Outro dado importante refere-se ao acesso a experiências práticas durante o curso, como visitas técnicas. Apesar de 97,5% dos respondentes considerarem este recurso importante ou muito importante para a vivência prática, apenas 20,4% deles já tiveram a oportunidade de participar de pelo menos uma visita. Este dado reforça a justificativa desta pesquisa, visto que o acesso dos educandos a empresas reais, para conhecer como funciona uma operação logística, é limitado. Isso por conta da distância, disponibilidade das empresas, riscos de acidentes, entre outros. Sendo assim, procurou-se investigar também no questionário quais recursos digitais poderiam suprir ou atenuar tais barreiras.

Quanto ao uso da RV, cerca de 61% dos educandos responderam que nunca utilizaram algum ambiente de simulação virtual. Porém 96,9% dos respondentes, ou seja, um quantitativo significativo deles, indicaram que gostariam de contar com um ambiente de simulação virtual para a prática de atividades profissionais. O que demonstra também que neste universo o uso e acesso a este recurso digital ainda é incipiente em relação a sua demanda.

Em contrapartida, entendendo ser necessário avaliar as percepções dos docentes quanto as atividades práticas realizadas em aula, o uso de metodologias

ativas e de tecnologia digital em sala, um segundo questionário foi aplicado. Este também utilizou como ferramenta o Google Formulários e contou com 18 respondentes, todos docentes atuantes no curso de logística. Ao todo foram feitas 11 perguntas, sendo 9 fechadas e 2 abertas. O questionário completo pode ser observado no apêndice A desta pesquisa.

De acordo com as respostas obtidas neste questionário, para desenvolver as competências do profissional de logística, os docentes utilizam habitualmente recursos como: data show e computador (14=77,8%), vídeos (12=66,7%), quadro branco/negro (11=61,1%), notícias de jornais (8=44,4%), mídias sociais (6=33,33%) e fotografias/imagens (4=22,2%). Foi citado apenas por 1 (um) respondente o uso de modelos físicos e a exposição oral.

Outro dado importante para esta pesquisa é que 15 docentes (83,3%), acreditam que as visitas orientadas em empresas, para a vivência dos processos logísticos, contribuem para a aprendizagem do aluno e 14 (77,8%) concordaram que o uso de recursos tecnológicos contribui para a potencializar o interesse dos alunos nas aulas.

Complementando estas percepções, podemos destacar as respostas dos docentes, em uma das perguntas abertas, sobre as dificuldades no ensino dos conteúdos de logística e quais fatores poderiam auxiliá-los. Dentre as respostas, pode-se destacar por maior número de incidência, a aplicação dos conteúdos teóricos na prática: “Acredito que a maior dificuldade é fazer o aluno compreender a aplicação dos conteúdos na prática”, “Atividades práticas que mostrem para o Aluno como aplicar a teoria” e “Falta da realidade prática, elas poderiam contribuir muito mais com o aprendizado do aluno”. Outra dor sinaliza por mais vezes é falta de interesse e desmotivação dos educandos: “Motivar os alunos é a maior dificuldade, pois as novidades deixam de ser interessante muito rápido”, “Dificuldade de concentração e atenção por parte dos alunos” e “Falta de interesse e motivação dos alunos”. Além disso também foram citadas questões relacionadas a falta de laboratórios equipados para aulas práticas, falta de visitas técnicas e déficit de conhecimentos do ensino básico de matemática, por exemplo.

Por fim, este levantamento prévio foi de suma importância, pois seus dados subsidiaram a seleção e definição das competências e habilidades, dos objetos

digitais e da sequência didática. Vale ressaltar que as respostas de ambos os formulários (educandos e docentes) foram analisadas utilizando estatística simples por frequência absoluta. Os questionários completos, bem como as respostas obtidas, estão disponíveis no anexo desta pesquisa.

3.2 Seleção das competências e habilidades do profissional de logística

Esta etapa da pesquisa teve como objetivo analisar o perfil do profissional de logística e selecionar quais competências e habilidades poderiam ser subsidiadas pelo uso de tecnologias digitais, a fim de potencializar o processo de ensino-aprendizagem no curso Técnico em Logística. Para tanto, foram consultadas duas fontes: a Classificação Brasileira de Ocupações (CBO) e o Projeto Pedagógico de curso (PPC).

Segundo o Ministério do Trabalho (2019), a CBO é um documento que retrata a realidade das profissões do mercado de trabalho brasileiro. Ela foi instituída com base legal na Portaria nº 397, de 10 de outubro de 2002 e tem por filosofia a atualização constante, para que sejam apresentadas a sociedade com a maior fidelidade possível, as diversas atividades profissionais existentes em todo o país.

Este documento, além de ser a principal referência quanto a descrição das ocupações e famílias ocupacionais para a sociedade de forma geral, é utilizado também como referência para a definição das competências profissionais em cursos de formação profissional e de nível superior. As instituições de ensino técnico profissionalizante, também utilizam a CBO como referência a construção dos seus programas de cursos e ementas, com foco no alinhamento do perfil de saída dos educandos ao que o mercado de trabalho pratica.

Para esta pesquisa, foi utilizado como referência o Plano de Curso Nacional (PCN) do Técnico em Logística de uma instituição de ensino privado, campo desta pesquisa. O PCN é organizado em unidades curriculares (UC), onde a competência profissional é a própria UC, conforme a matriz curricular abaixo:

Quadro 1 - Matriz curricular do Curso Técnico em Logística

Unidades Curriculares		Carga horária
UC12 Projeto Integrador em Logística (80 horas)	UC1: Realizar procedimentos de conferência de equipamentos, materiais e produtos no processo logístico	84 horas
	UC2: Apoiar as atividades de compra de equipamentos, materiais, produtos e serviços.	36 horas
	UC3: Controlar e organizar sistemas de armazenagem	84 horas
	UC4: Organizar estoques de equipamentos, materiais e produtos	60 horas
	UC5: Organizar a distribuição de equipamentos, materiais, produtos e serviços	84 horas
	UC6: Executar e controlar o transporte e a movimentação de equipamentos, materiais e produtos	72 horas
	UC7: Mapear e estimar custos logísticos	72 horas
	UC8: Apoiar as atividades relacionadas aos processos logísticos	48 horas
	UC9: Realizar atividades no Planejamento e Controle da Operação (PCO)	60 horas
	UC10: Atuar na logística do Planejamento e Controle da Produção (PCP)	60 horas
	UC11: Executar e monitorar processos de logística reversa e logística sustentável	60 horas
Carga Horária Total		**800 horas**

Fonte: Senac Nacional, 2019

Dentre as 12 (doze) competências que compões o curso, foi selecionada pelo pesquisador a UC 1: Realizar procedimentos de conferência de equipamentos, materiais e produtos no processo logístico. Os elementos da competência (conhecimentos, habilidades, atitudes e valores) mobilizados na execução da pesquisa, foram:

- Conhecimentos:
    - Produção de relatório e interpretação de textos: coesão e coerência textual;
    - Equipamentos facilitadores das operações logísticas para carga e descarga.
- Habilidades:
    - Preencher relatórios e documentos;
    - Identificar as características dos materiais, produtos e equipamentos.
- Atitudes e valores:
    - Atenção e organização na execução do trabalho

Este recorte do curso foi escolhido para a pesquisa, por se tratar de um ponto percebido pelos docentes como crítico para a vivência prática em uma sala de aula tradicional, sem o apoio de laboratório. Seria necessário que os educandos realizem uma visita técnica em uma empresa real e que possua uma operação logística para observar e conhecer os equipamentos de carga e descarga. Do contrário, o contato dos educandos com estes equipamentos ficaria restrito a imagens e vídeos projetos em sala de aula.

Sem dúvidas, as visitas técnicas seriam a melhor opção de vivência para a formação deste profissional, porém, conforme a justificativa desta pesquisa bem como sua principal motivação, está não é uma realidade para instituições de ensino, visto a dificuldade em pleitear estas visitas com as empresas, na proporção de turmas em andamento, deslocamento e transporte até o local e a capilaridade regional de atuação.

3.3 Avaliação e seleção dos recursos digitais utilizados

Após a definição da competência do curso, foi necessário identificar os recursos digitais que seriam utilizados na pesquisa. Vale destacar que este estudo não contempla a criação de um novo objeto tecnológico, mas sim o mapeamento dos já existentes, avaliando sua aderência para atender os requisitos estabelecidos para apoio didático ao docente.

Foram identificados 2 (dois) softwares livres[3] na Google *Play Store*[4], com o cenário de um armazém logístico: Forklift Simulator 3D E Forklift VR Space. Ambos foram avaliados, considerando suas funções e como elas poderiam auxiliar o desenvolvimento da competência. Para tanto, foram definidos 4 critérios de avaliação, conforme quadro abaixo:

Quadro 2 - Critérios de avaliação de objetos de realidade virtual

Critérios de avaliação	Descrição
Interface amigável	Será observado se a aparência e disposição dos ícones e recursos são intuitivos e fácil manuseio.
Simulação	Se o objeto simula o funcionamento de equipamentos ou a execução de processos relacionados as competências de um profissional de logística.
Aproximação com a Realidade	O quanto o objeto e demais se aproxima da realidade.
Acesso e uso gratuito	O objeto não requer a compra de licença para o uso.
Alinhamento à competência a ser avaliada	O objeto atende a competência selecionada para estudo.

Fonte: elaborado pelo autor, 2019

Os critérios foram avaliados de forma quantitativa, sendo atribuídas notas de 0 (zero) a 10 (dez), onde 0 indica que o software não atende ao requisito e 10 atende completamente aos requisitos. O recurso com maior pontuação, foi utilizado

[3] Qualquer software que pode ser executado, copiado, modificado e redistribuído pelos usuários gratuitamente. Os usuários possuem livre acesso ao código-fonte do software e fazem alterações conforme as suas necessidades.

[4] Google Play Store (antigamente conhecido como Android Market) é um serviço de distribuição digital de aplicativos, jogos, filmes, programas de televisão, músicas e livros, desenvolvido e operado pela Google. Ela é a loja oficial de aplicativos para o sistema operacional Android, além de fornecer conteúdo digital. As aplicações estão disponíveis de graça ou a um custo. O conteúdo pode ser baixado diretamente de um dispositivo com o sistema Android ou em um computador pessoal através do site do Google Play. Estas aplicações podem ser direcionadas para usuários com base em um atributo particular de hardware de seu dispositivo, como um sensor de movimento (para os movimentos dependentes de jogos) ou uma câmera frontal (para chamadas de vídeo online).

na execução da pesquisa. O resultado desta avaliação pode ser observado no quadro comparativo abaixo:

Quadro 3 - Avaliação dos recursos digitais

CRITÉRIO DE AVALIAÇÃO	FORKLIFT SIMULATOR 3D	FORKLIFT VR SPACE
Interface amigável	8	9
Simulação	7	10
Aproximação com a Realidade	9	10
Acesso e uso gratuito	10	10
Alinhamento à competência a ser avaliada	5	9
Pontuação total	**39**	**48**

Fonte: elaborado pelo autor, 2019

A partir dos resultados, foi selecionado para uso nesta pesquisa o Forklift VR Space, visto que se adequava melhor aos objetivos da pesquisa. A seguir, são apresentadas algumas figuras extraídas do do Forklift Simulator 3D e do Forklift VR Space, onde podem ser observados o seu *layout* e modelagem.

Figura 15 - Empilhadeira automática no cenário do Forklift VR Space



Fonte: Forklift VR Space, 2019

Figura 16 - Sistema porta palletes no cenário do Forklift VR Space



Fonte: Forklift VR Space, 2019

3.4 Elaboração da Sequência Didática (Plano de Aula)

Nesta etapa da pesquisa com o objetivo de documentar e padronizar a aplicação das atividades utilizando o recurso tecnológico, bem como futuramente servir como modelo para disseminação do método, foi elaborada uma sequência didática (SD).

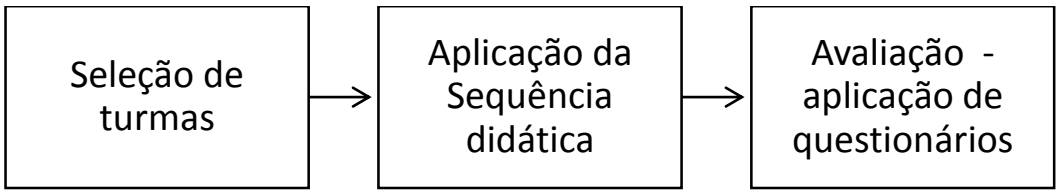
De acordo com Zabala (1998), a SD é considerada um conjunto de sequências de atividades progressivas, planificadas, guiadas ou por um tema, ou por um objetivo geral, ou por uma produção de texto final. Este Procedimento didático normalmente é utilizado por permitir um trabalho global e integrado, considerar obrigatoriamente em sua construção os conteúdos de ensino e objetivos de aprendizagem específicos e trabalhar com atividades e exercícios variados. Além disso, ela facilita a construção de programas em continuidade uns com os outros e motiva os alunos, uma vez que permite a explicitação dos objetivos das diferentes atividades e do objetivo geral que as guia.

A SD aplicada, considerou como metodologia a práxis profissional (ação-reflexão-ação) adotada pela instituição de ensino campo desta pesquisa, bem como a competência selecionada para o estudo. A SD prevê uma aula com 4 (quatro) horas de duração, que contempla a apresentação dialogada de conteúdos previstos na competência, a realização de atividades práticas utilizando o objeto Forklift VR Space, a construção de relatórios pelos educandos e apresentação dos mesmos. A SD está disponível para consulta, no anexo deste estudo.

3.5. Condução de campo e coleta de dados

A condução da pesquisa em campo, bem como a coleta de dados ocorreu seguindo as seguintes etapas:

Esquema 1 - Etapas da condução de campo e coleta de dados



Fonte: elaborado pelo autor, 2019

A pesquisa foi realizada em uma instituição de ensino privado, na Cidade do Rio de Janeiro. A seleção das turmas foi realizada considerando o curso (Técnico em logística) bem como o seu período de execução, ou seja, aquelas que cursavam naquele momento a UC 1 (unidade curricular selecionada para este estudo). O estudo contou com a participação de 3 (três) turmas, identificadas pela instituição sob os códigos TLOG 2019.1, TLOG 2019.2 e TLOG 2019.3, contabilizando o total de 113 educandos. Todos estes, regularmente matriculados, de ambos os sexos, com idades variadas e concentrando-se na fixa entre 14 a 30 anos.

A aplicação da SD em cada uma das três turmas iniciou com uma breve abertura, feita pelo pesquisador, onde foi apresentada a competência que seria desenvolvida na aula, bem como os conhecimentos, habilidades e atitudes que

compunham a mesma. Na sequência, explica de forma sucinta como será a dinâmica da aula, o que é Realidade Virtual, seus tipos, objetivo para sua aplicação na educação e como será seu uso durante esta aula. Também informa que o final, os educandos fariam uma avaliação da experiência que tiveram durante a aula, por meio de um formulário online, disponibilizado na web e respondido de forma anônima.

Seguindo a metodologia de ação-reflexão-ação, a primeira atividade realizada foi um debate sobre os equipamentos de movimentação utilizados na operação logística em empresas. Este primeiro desafio, teve como objetivo levantar o conhecimento prévio dos educandos sobre o tema, bem como estimular e destacar pontos importantes em relação ao mesmo. No quadro branco, foram anotadas as principais contribuições, como por exemplo, os tipos de equipamentos, os materiais que são movimentados por eles, seus custos, tecnologias, entre outros.

Após, divididos em grupos de 5 ou 6 participantes, os educandos receberam um Óculos de Realidade Virtual e um *Smartphone,* ambos disponibilizados pelo NUCAP (Núcleo de Computação Aplicada), da UniCarioca. Receberam também instruções sobre como utilizá-los e acessar o recurso Forklift VR Space (recurso digital selecionado para uso nesta pesquisa).

Os educandos acessaram o ambiente logístico do recurso, observando e registrando pontos relevantes do local, previamente sinalizados pelo pesquisador. Ao final, este registro foi transformado pelos grupos em um *check-list* do ambiente, conforme seria realizado no caso de uma visita técnica em uma empresa real, e apresentaram suas observações e experiências com os demais da turma.

A seguir, podem ser observadas imagens dos educandos durante a aplicação da SD em sala:

Figura 17 e 15 - Alunos experimentando pela primeira vez o óculos de realidade virtual

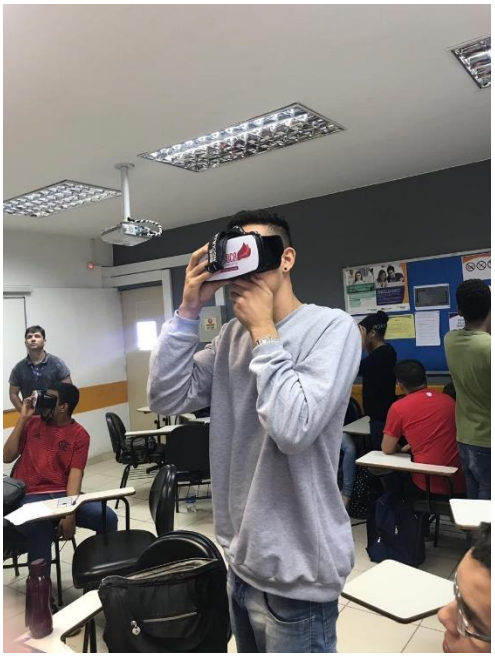
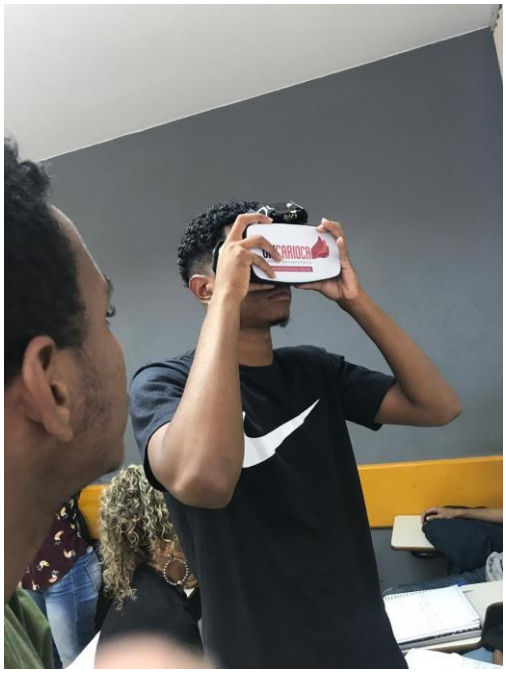




Figura 18 e 17 – Alunos conhecendo um armazém logístico por meio da RV





Concluída a SD, os participantes foram submetidos a um questionário avaliativo, disponibilizado na ferramenta Google Formulários. Os resultados desta avaliação bem como a sua discussão serão apresentadas no próximo capítulo desta pesquisa.

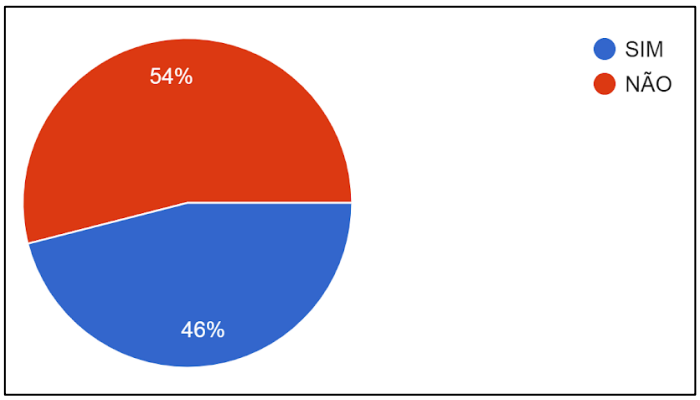
4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Esta seção tem por objetivo apresentar os resultados obtidos, bem como sua discussão a luz da literatura. Conforme descrito no método, a pesquisa de campo foi realizada em três momentos, sendo o último a aplicação de um questionário aos participantes, composto por 10 (dez) perguntas sendo 2 (duas) abertas e 8 (oito) fechadas. O questionário pode ser consultado no apêndice C desta pesquisa. Os resultados são conforme a seguir:

Questão 1 - Seu curso dispõe de Recursos Digitais para promover o desenvolvimento das competências em Logística?

Total de 113 respostas:

Gráfico 1 - Percentual dos alunos que estudam em escolas que dispõem de recursos digitais



Fonte: elaborado pelo autor, 2019

Conforme apresentado no gráfico acima, pouco mais da metade dos educandos afirmam que seus professores não utilizam recursos digitais durante as aulas. Estes dados indicam que ainda há um campo fértil a ser explorado em sala de aula, quando trata-se do uso de tecnologias no processo de ensino-aprendizagem.

De acordo com Bolina (2010, p. 43), “poucos alunos têm acesso às tecnologias em suas escolas e mais reduzido ainda é o número de professores que propõem atividades de aprendizagem articuladas diretamente com as TIC.”

Em contrapartida, segundo dados do TIC Educação 2018[5], pesquisa anual realizada pelo Centro Regional de Estudos para o Desenvolvimento da Sociedade da Informação (Cetic.br, 2019)[6], 76% dos professores buscaram formas para desenvolver ou aprimorar seus conhecimentos sobre o uso de recursos tecnológicos digitais, nos processos de ensino e de aprendizagem. O que mostra que é possível que estes resultados mudem nos próximos anos e que os professores utilizem a tecnologia digital com maior frequência e propriedade nas escolas, visto sua busca e interesse por aprender mais sobre o assunto e principalmente se apropriar do seu uso.

Além disso, 90% dos professores afirmaram que aprenderam sozinhos a usar as tecnologias, 87% deles buscaram orientação dos parentes e familiares e 82% procuraram a ajuda dos pares. A busca por vídeos e tutoriais on-line sobre o uso das TIC nas práticas pedagógicas cresceu 16 pontos percentuais entre 2015 (59%) e 2018 (75%). Assim como, apenas 21% dos diretores de escolas públicas disseram que os professores da instituição participam de algum programa de formação de professores para o uso de tecnologias em atividades com os alunos.

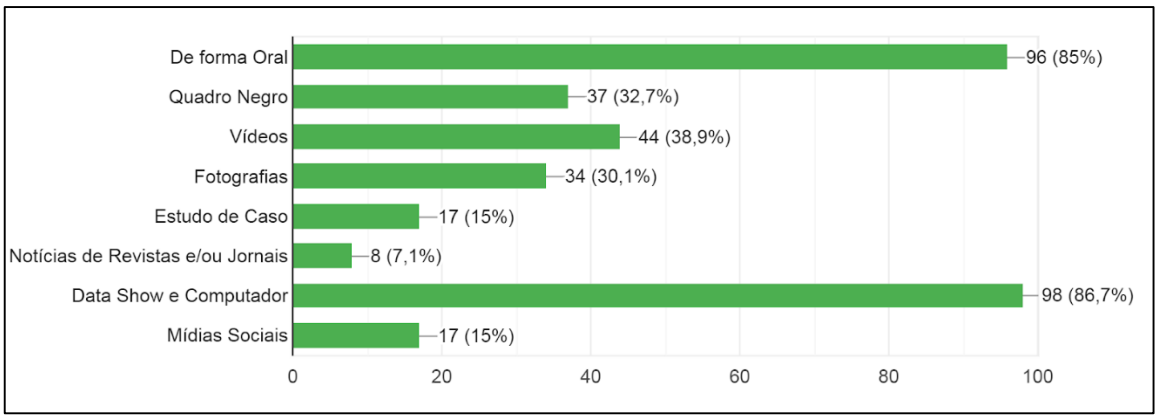
[5] A pesquisa TIC Educação, foi realizada entre os meses de agosto e dezembro de 2018, e investigou o acesso, o uso e a apropriação das tecnologias de informação e comunicação (TIC) nas escolas públicas e particulares brasileiras de Ensino Fundamental e Médio, com enfoque no uso pessoal destes recursos pela comunidade escolar e em atividades de gestão e de ensino e aprendizagem. Em escolas urbanas, foram entrevistados presencialmente 11.142 alunos de 5º e 9º ano do Ensino Fundamental e 2º ano do Ensino Médio; 1.807 professores de Língua Portuguesa, de Matemática e que lecionam múltiplas disciplinas (anos iniciais do Ensino Fundamental); 906 coordenadores pedagógicos e 979 diretores. Em escolas localizadas em áreas rurais, foram entrevistados 1.433 diretores ou responsáveis pela escola.

[6] O Centro Regional de Estudos para o Desenvolvimento da Sociedade da Informação, do NIC.br, é responsável pela produção de indicadores e estatísticas sobre a disponibilidade e uso da Internet no Brasil, divulgando análises e informações periódicas sobre o desenvolvimento da rede no País. O Cetic.br é um Centro Regional de Estudos, sob os auspícios da UNESCO.

Questão 2 - De que forma seu professor (a) desenvolve as competências sobre logística? (Marque quantas opções forem necessárias)

Total de 113 respostas:

Gráfico 2 - Percentual da forma com que o professor desenvolve as competências de logística



Fonte: elaborado pelo autor, 2019

Considerando as respostas dos educandos nesta questão, é possível observar que não foram citadas a utilização de tecnologias digitais imersivas, como a Realidade Virtual, por exemplo. As tecnologias digitais presentes em sala, segundo os educandos do curso Técnico em Logística, foram o Data Show e computador (para uso em conjunto com o projetor) (86,7%), vídeos (38,9%) e mídias sociais (15%). Além disso, foi observado que ainda há uma tendência no uso de estratégias didáticas que se baseiam na transmissão de conteúdo e não no fazer profissional (práxis profissional). Os educandos indicaram o uso da exposição oral (85%) como principal forma, adotadas pelos professores, para o desenvolvimento das competências.

Vale ressaltar que estes dados estão alinhados ao levantamento exploratório deste estudo, quanto aos recursos indicados pelos professores do curso Técnico em logística, no desenvolvimento das competências.

Em contrapartida Moran (2015, p. 2) afirma que:

> “Os métodos tradicionais, que privilegiam a transmissão de informações pelos professores, faziam sentido quando o acesso à informação era difícil. Com a Internet e a divulgação aberta de muitos cursos e materiais, podemos aprender em qualquer lugar, a qualquer hora e com muitas pessoas diferentes. ”

Outro dado importante, segundo a pesquisa TIC Educação 2018, 90% dos professores afirmaram que aprenderam sozinhos a usar as tecnologias, 87% deles buscaram orientação dos parentes e familiares e 82% procuraram a ajuda dos pares. Ou seja, é perceptível que, apesar do interesse em aprender sobre o uso das tecnologias digitais, os professores enfrentam barreira maiores como a falta de apoio institucional para se aperfeiçoar no seu uso em aula.

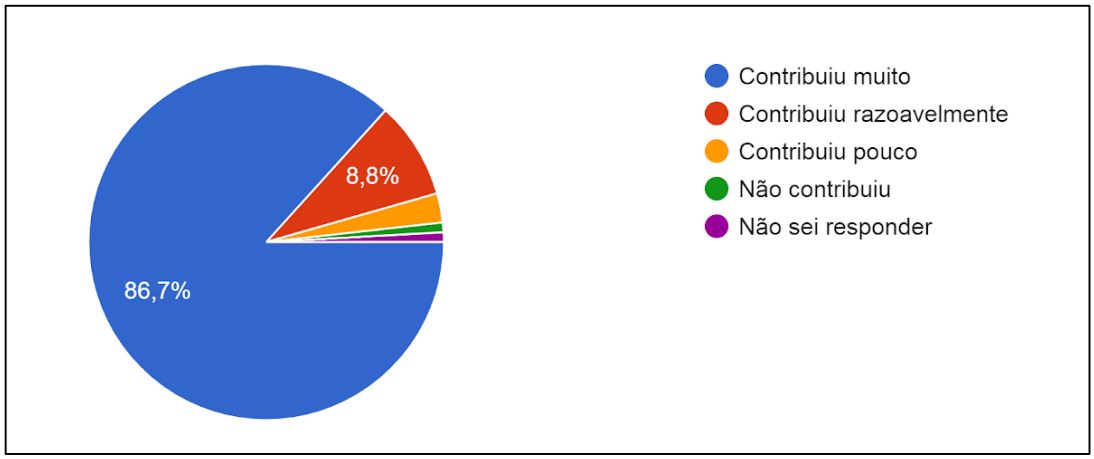
Além disso, como também pode ser observado no levantamento exploratório deste estudo, realizado aos professores, ainda falta infraestrutura física e tecnológica para apoiar o uso das tecnologias digitais em sala.

Sendo assim, para que haja uma mudança nos resultados obtidos nesta questão, há dois fatores importantes e que impactam diretamente no uso da Realidade Virtual no curso Técnico em Logística: investimento na capacitação dos professores e na infraestrutura da instituição de ensino.

Questão 3 - O quanto a utilização desse recurso digital (Realidade Virtual) contribuiu para aumentar seu interesse na aula?

Total de 113 respostas:

Gráfico 3 - Percentual dos alunos que concordam que o experimento potencializa o interesse na aula



Fonte: elaborado pelo autor, 2019

Na questão de número 3, os educandos afirmaram que a utilização da Realidade Virtual contribuiu muito (86,7%) para aumentar o seu interesse na aula, seguidos dos que afirmaram ter contribuído razoavelmente (8,8%), contribuído pouco (6,2%), não ter contribuído (0,9%) e não souberam responder (0,09%).

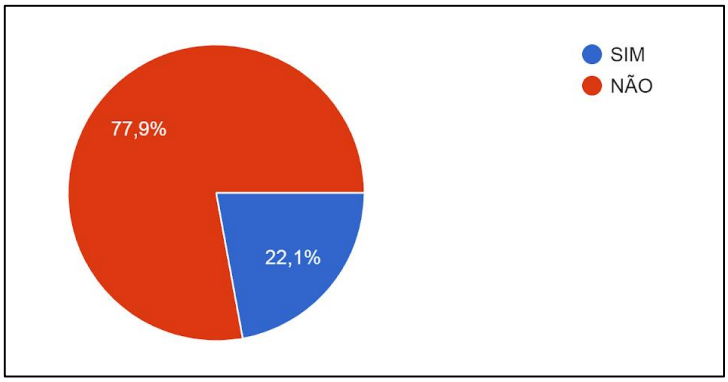
Estes dados corroboram com a percepção dos professores do curso Técnico de logística, visto que, no levantamento exploratório realizado com 18 deles, 14 (77,8%) concordaram que o uso de recursos tecnológicos, embasados pedagogicamente, contribuem para a potencialização do grau de interesse dos alunos nas aulas.

A potencialização do interesse dos alunos também é reforçada por Ricoy, Blanco e Pino (2009), que afirmam que a utilização de recursos tecnológicos como ferramentas educacionais motiva os alunos no processo de aprendizagem.

Questão 4 - Você tinha conhecimento da possibilidade de utilização deste recurso para auxiliar no desenvolvimento de competências em logística?

Total de 113 respostas:

Gráfico 4 - Percentual de alunos que possuem conhecimento sobre a possibilidade de uso da RV no ensino da logística



Fonte: elaborado pelo autor, 2019

Na questão de número 4, observou-se que 77,9% dos educandos não sabiam sobre a possibilidade de uso da realidade virtual, como um recurso para o desenvolvimento de competências em logística. Apenas 22,1%, vislumbrou em algum momento esta possibilidade.

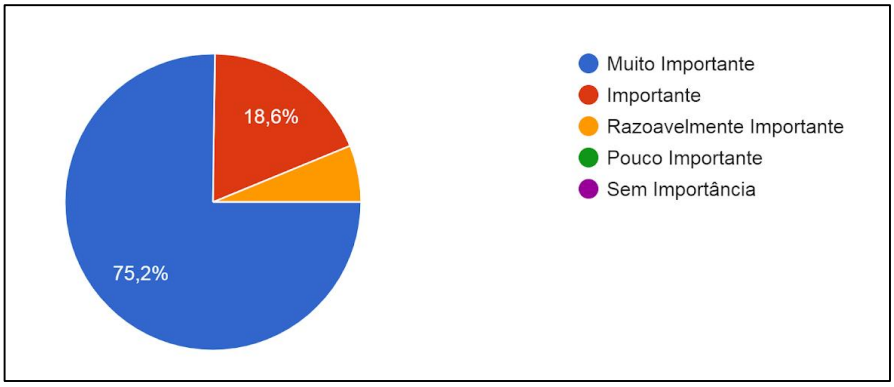
Esse desconhecimento pode se dar por diversos fatores, um deles pode ser o fato de que a RV é bastante utilizada em jogos eletrônicos e parques de diversão, para fornecer entretenimento e lazer. Inclusive, uma de suas primeiras aplicações, foram com o intuito de servir como simulador de voo para o treinamento de pilotos inexperientes (REZENDE et al., 2012).

Além disso, nos dados obtidos por meio do levantamento exploratório, 61% dos educandos responderam que nunca utilizaram algum ambiente de simulação virtual. Sendo assim, podemos perceber que esta tecnologia ainda não está acessível a este público em atividades de lazer, tão pouco para a aprendizagem.

Questão 5: O quanto a utilização desse recurso digital (Realidade Virtual) contribuiu para sua aprendizagem sobre os equipamentos de movimentação e suas características?

Total de 113 respostas:

Gráfico 5 - - Percentual dos alunos que concordam que a utilização do recurso digital contribuiu para a



Fonte: elaborado pelo autor, 2019

Conforme os dados do gráfico acima, ao serem questionados sobre o quanto a realidade virtual contribuiu para o aprendizado sobre os equipamentos de movimentação e suas características, considerando este tema parte fundamental para o desenvolvimento da competência selecionada no estudo, 75,2% dos educandos consideraram muito importante e 18,6% como importante. Apenas 6,2% consideraram razoavelmente importante e nenhum educando considerou pouco importante ou sem importância.

Sendo assim, ao correlacionar as questões anteriores, identificou-se que a utilização de metodologias mais dinâmicas, como o experimento vivenciado pelos alunos por meio da realidade virtual, foi capaz de contribuir para a aprendizagem dos alunos sobre um conteúdo complexo e de tamanha relevância para o profissional de logística.

Essa construção do conhecimento é embasada pela teoria dos construtos pessoais desenvolvida por Kelly e exposta no livro de Moreira (2011), em que a forma

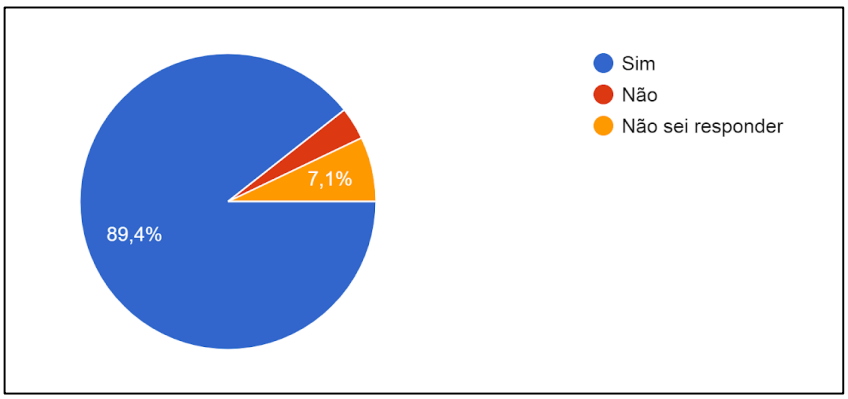
de aprendizagem do aluno está relacionada com a capacidade de ajustar a vivência de experimentos práticos com as teorias aplicadas em sala de aula.

> Em outras palavras, o homem vê o mundo por meio de moldes, ou gabaritos, transparentes que ele cria e então tenta ajustar a eles as realidades do mundo […]. Alguns sistemas de construção compartilhados em larga escala, ou sistemas públicos, são elaborados para que determinados domínios, ou campos, de fatos a eles se ajustem. (MOREIRA, 2011, p. 124)

Questão 6: A utilização desse recurso digital (Realidade Virtual) estimulou sua curiosidade para pesquisar mais sobre esse assunto e outros em logística?

Total de 113 respostas:

Gráfico 6 - Percentual dos alunos que concordam que a utilização desse recurso digital estimula a a curiosidade para pesquisar mais sobre logística



Fonte: elaborado pelo autor

Conforme os resultados evidenciados no gráfico acima, na questão de número 6, foi coletado a opinião dos educandos quanto a realidade virtual como ferramenta para estimular a curiosidade nos temas relacionados a logística após o seu uso. Neste contexto, 89,4% afirmaram que sim, a realidade virtual o estimulou a pesquisar mais sobre o assunto, seguidos de 7,1% que afirmaram não saber responder e 3,5% que não.

Conforme Moreira (2011, p. 20) “os estímulos são gerados por teorias conexionistas, onde a aprendizagem é tratada por meio de conexões entre estímulos

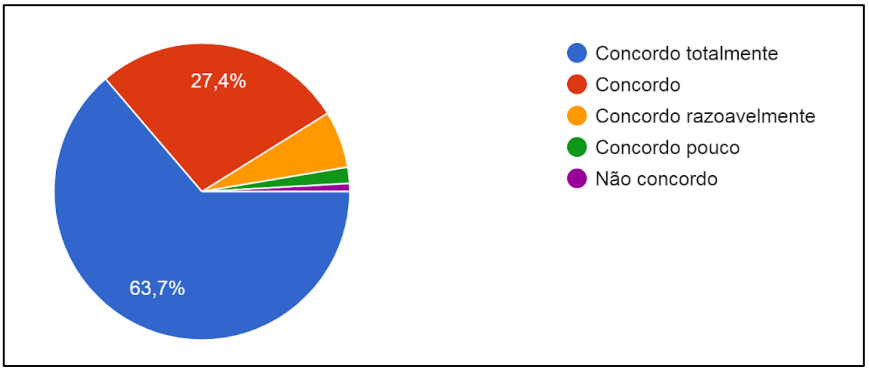
e respostas. Admite-se que todos comportamentos do sujeito são eliciados por estímulos". Sendo assim, entende-se que por meio desse estímulo (experimentação da realidade virtual) os alunos puderam criar comportamentos que auxiliam na pesquisa sobre os assuntos vistos durante a aula e também outros temas relacionados a logística.

Considerou-se não só importante que o educando concluísse aula motivado a conhecer mais sobre os equipamentos de movimentação de cargas, mas que também sua curiosidade fosse estimulada para pesquisar mais sobre outras atividades relacionadas as operações logísticas.

Questão 7: Você acha que as visitas técnicas quando realizadas por sua unidade de ensino para empresas e centros de distribuição, aumentam seu interesse pela logística?

Total de 113 respostas:

Gráfico 7 - Percentual de alunos que responderam sobre a realização de visitas técnicas



Fonte: elaborado pelo autor

Conforme os resultados obtidos na questão de número 6, é possível observar que os educandos consideram que a vivência prática, obtida por meio das visitas técnicas, aumenta o seu interesse pela área de logística. Cerca de 91% responderam que concordam com esta afirmação, sendo que 63,7% concordam

totalmente e 27,4% concordam. Apenas 6,2% concordam razoavelmente, seguidos de 1,8% concordam pouco e 0,9% não concordam.

Este posicionalmente confirma a percepção dos professores de logística que participaram do levantamento exploratório. Nele, 83,3% disseram acreditar que as visitas orientadas em empresas, para a vivência dos processos logísticos, contribuem para a aprendizagem dos educandos.

Ao correlacionarmos essas duas questões, ficou evidenciado que ao retirar os alunos de seus espaços de aprendizagem convencionais, como a sala de aula, e levá-los para ambientes de reais e práticos, tende a despertar maior interesse desses jovens.

Este contexto é ratificado pela estratégia R.E.A.C.T. apontada por Crawford (2001), em que a aprendizagem contextualizada não está pautada apenas na transmissão de conhecimento e sim quando esta cria possibilidades e estimula cinco diferentes formas de aprendizado: Relacionar, Experimentar, Aplicar, Cooperar e Transferir.

> Relacionar as novas informações do ensino-aprendizagem ou a um problema a ser resolvido com fatos e situações do quotidiano, com experiências reais.
> Experimentar, aprender no contexto da exploração, descoberta e invenção.
> Aplicar conceitos e informações, num contexto útil, na carreira.
> Cooperar, aprender num contexto de interação com outros alunos.
> Transferir é o ato de aprender no contexto de um conhecimento anterior, é construir o conhecimento a partir do que já se sabe (CRAWFORD, 2001).

Neste contexto, as visitas técnicas compreendem recursos potenciais para o desenvolvimento de habilidades nos discentes, para que se tornem capazes de analisar, compreender e contextualizar melhor o conteúdo (SILVA, FARIA et al, 2013). Além disso, conforme relata Guadagnin (2013), “a visita técnica constitui-se no instrumento de mediação pedagógica que coloca o aprendiz em contato com as situações reais de trabalho e que além de ter um caráter motivador ajuda a dar significado as teorias”.

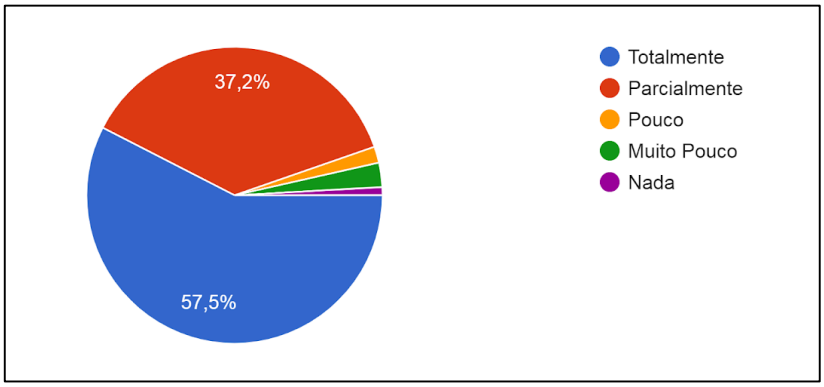
Vale ressaltar que este resultado e contexto evidenciado na literatura, além de reforçar a importância da vivência prática para os educandos em logística, nos traz novamente a realidade virtual como um recurso a ser explorado para potencializar o

processo de aprendizagem em logística, principalmente considerando os impeditivos já citados para a realização das visitas técnicas.

Questão 8 - Você concorda que na IMPOSSIBILIDADE de realização de uma visita técnica a uma empresa, um laboratório prático na própria instituição de ensino que disponha de recursos digitais, como a realidade virtual, supriria esta necessidade?

Total de 113 respostas:

Gráfico 8 - Percentual de alunos que concordam o uso de um laboratório prático na própria instituição de ensino que disponha de recursos digitais



Fonte: elaborado pelo autor

Na questão de número 8, foi possível coletar as percepções dos educandos quanto ao uso do RV em momentos em que não há a possibilidade de realização de uma visita técnica. Como resultados, podemos observar que 57,5% dos educandos acreditam que esta tecnologia digital supre totalmente a realização de uma visita técnica e 37,2% consideram que ela substitui parcialmente, seguidos de 1,8% que considerar substituir pouco, 3,7% muito pouco e 0,9% não substituir em nada a realização de uma visita.

Este resultado demonstra que o uso do RV, para o público participante deste estudo, é um recurso relevante quanto a vivência prática e pode inclusive substituir, mesmo que parcialmente, a realização de visitas técnicas. Isso porque,

conforme Kirner e Tori (2004) em um mundo virtual de um sistema de realidade virtual, os usuários podem navegar e interagir dinamicamente com o cenário, que por sua vez modifica-se em tempo real de acordo com as interações realizadas. A RV proporciona uma sensação em que o usuário percebe-se inserido no mundo virtual. Quanto mais imerso o usuário está, mais próxima a simulação está do realismo. Além disso, o usuário interage quando se desloca para frente ou para trás, quando olha ao seu redor ou quando movimenta um objeto, tendo respostas rápidas o suficiente para que tudo ocorra em tempo real e de forma realista. (KIRNER; TORI, 2004).

Por fim, para que fosse possível identificar no que a RV atende as necessidades dos educandos em detrimento de uma visita técnica e as principais percepções quanto a sua experimentação, foram feitas duas perguntas abertas. Seus resultados são conforme a seguir:

Quadro 4 - Análise dos resultados 1

Tema: Quais são as principais necessidades supridas pela RV, quanto as visitas técnicas?	
Definição: Levantamento da opinião dos educandos sobre quais necessidades são supridas com o uso da Realidade Virtual, em caso de impossibilidade de se realizar uma visita técnica.	
Categorias	**Exemplos de Verbalização**
Vivência prática	“[...] é uma realidade onde podemos ver sobre o trabalho dentro da empresa sem precisar sair da sala de aula”
Tempo	“Ter a disponibilidade de aprender em qualquer momento e ter mais conhecimento do local.” “Supriria, pois nem sempre poderíamos estar presentes.”

Categorias	Exemplos de Verbalização
Espaço	“De que se locomover a uma empresa distante. Seria rápido e prático.”

Fonte: elaborado pelo autor, 2019

A análise de conteúdo significa um modelo de interpretação, visto como um processo que “consiste em extrair sentido dos dados de texto e imagem” (Creswell, 2007, p. 194).

A partir da análise das respostas, observou-se que os educandos se sentiram confortáveis em utilizar um recurso que, ao mesmo tempo apresentaria o espaço físico de uma operação logística, não exigiria o seu deslocamento, ampliando o seu acesso. Além disso, também perceberam que a RV permite que: aprendam mais em qualquer lugar e a qualquer momento, o que traz flexibilidade; a possibilidade de repetir as atividades, quantas vezes for necessário para o aprendizado; maior segurança, visto que não é necessário sair do ambiente de sala de aula, para espaços com alto risco de acidentes;

Complementando esta observação, de acordo com Mitchell e Savill-Smith (2004), o feedback instantâneo e o ambiente livre de riscos provocam a experimentação e exploração, estimulando a curiosidade, aprendizagem por descoberta e perseverança. Neste estudo, os educandos tiveram uma resposta de imediata ao vivenciar o recurso digital. É mais fácil explorar desafios quando não se têm riscos iminentes, como os que são apresentados pelo mundo real. Quando disponibilizamos um cenário virtual, instigamos para que se arrisquem sem medo de errar, ficando mais fácil explorar as possibilidades e estimular seu raciocínio.

Outro ponto a se destacar é que a experimentação da RVl, só iria ancorar a experiência prática com a aprendizagem teórica obtida em sala de aula. Conforme a Teoria de Ausubel:

> A atenção de Ausubel está constantemente voltada para a aprendizagem, tal como ela ocorre na sala de aula, no dia a dia da grande maioria das escolas. Para ele o fator isolado que mis influencia a apresentação é aquilo que o aluno já sabe (cabe ao professor identificar isso e ensinar de acordo). Novas ideias e indormações podem ser aprendidas e retidas na medida em que conceitos relevantes e inclusivos estejam adequadamente claros e disponíveis na estrutura cognitiva do indivíduo e funcionem, dessa forma,

> como ponto de ancoragem às novas ideias e conceitos. (AUSUBEL apud MOREIRA, 2011, p.160)

Ao abordarmos a avaliação de conteúdo da segunda questão aberta, “Como foi para você vivenciar esse experimento por meio da Realidade Virtual?”, foi possível identificar quais estímulos os alunos tiveram após vivenciarem seu uso, conforme quadro apresentado a seguir.

Quadro 5 - Análise dos resultados 2

Tema: Como foi para você, vivenciar esse experimento por meio da Realidade Virtual?	
Definição: Levantamento da opinião dos educandos de como foi vivenciar o experimento realizado por meio da realidade virtual.	
Categorias	**Exemplos de Verbalização**
Lúdico	“Foi uma experiência única e inovadora, gostaria ter vivenciado mais disso em aula.” “Espero que futuramente a realidade virtual seja cada vez mais implementada em nossos estudos e com gráficos mais realistas.”
Aprender mais	“Deveria ter em todas as nossas aulas. Foi ótimo.”
Estímulos	“Estimulante a fim de novas experiências no campo da logística de forma mais atrativa e inovadora.” “Muito interessante, despertando ainda mais o interesse pela área de logística. Nos proporcionando uma visita técnica dentro de sala.”
Contato com a Logística	“Consegui visualizar de uma forma muito mais real o conteúdo que seria somente teórico desta aula.”

Fonte: elaborado pelo autor, 2019

De acordo com as verbalizações dos alunos sobre as sensações obtidas ao vivenciarem o uso da RV, identificou-se que o recurso digital foi responsável por despertar o interesse em aprender mais sobre os temas relacionados à logística e proporcionar uma experiência realista do cenário de trabalho.

O despertar do interesse está diretamente ligado com a sensação de interagir com desafios e ambiente lúdicos. Durante todo o tempo, o uso da RV procura desafiar os alunos a identificar os tipos de equipamentos, suas características e sua aplicação, fazendo com que os alunos fiquem imersos no mundo virtual e conectem os conhecimentos teóricos a prática.

De acordo com Lu, Shpitalni e Gadh (1999) a RV aborda a criação de elementos virtuais substitutos para objetos, eventos ou ambientes reais, que sejam aceitáveis para os seres humanos como igualmente reais ou verdadeiros. Isso faz com que o usuário pareça estar explorando um mundo virtual criado por computador da mesma forma que ele exploraria um ambiente natural.

Desta forma, ao explorar um armazém logístico, mesmo que de forma virtual, proporcionou aos educandos a experimentação de sensações como se estivessem em uma empresa real. Por isso foi possível que conseguissem conectar o que inicialmente viam apenas por meio teórico, através de imagens ou vídeos, de forma sensorial e imersiva.

Por vivenciar e possibilitar o olhar do pesquisador durante a execução deste estudo, percebeu-se que os alunos se sentiram motivados com a possibilidade de estarem vivenciando o mundo virtual, tendo em vista que, como apontou as respostas obtidas em perguntas anteriores, grande parte dos educandos nunca utilizou este recurso digital.

Ao analisar algumas verbalizações dos alunos, tais como: “Foi uma experiência única e inovadora, gostaria ter vivenciado mais disso em aula”, “Espero que futuramente a realidade virtual seja cada vez mais implementada em nossos estudos”, fica evidenciado a real importância do que é proporcionar a esses educandos o contato com novas tecnologias digitais.

5. CONCLUSÃO

Após o levantamento exploratório desta pesquisa, identificou-se a necessidade de se oferecer uma experiência de aprendizado mais contextualizada aos educandos, preconizando a vivência prática no desenvolvimento das competências profissionais. Além disso, também se mostrou necessário potencializar o processo de aprendizagem, despertando o interesse e motivação dos jovens.

Conforme resultados aqui apresentados, conclui-se que a realidade virtual contribuiu para dois aspectos importantes na formação do profissional dos educandos. O primeiro aspecto, foi propiciar uma vivência prática quanto as atividades desempenhas pelo profissional de logística, sem a necessidade da realização de visitas técnicas. Este é um dado importante para este estudo, visto que as visitas foram consideradas recursos metodológicos de extrema relevância. O segundo aspecto se refere ao despertar da motivação e interesse dos educandos na aula. O uso da realidade virtual estimulou a participação em sala e a pesquisa de outros assuntos relacionados a área.

Considerando a possível aplicação da SD em escala, ou seja, sua multiplicação nas diversas unidades de ensino que oferecem este curso, a RV poderá ser utilizada como estratégia para a formação destes profissionais, visto que o alcance independe da região, acesso e disponibilidade de empresas reais para vivência prática. O investimento na criação de laboratórios que contemplem o uso desta tecnologia, podem ser potencializadora no processo de ensino-aprendizagem. Além disso, é possível concluir que a sequência didática utilizada neste estudo, é adequada para o desenvolvimento da competência selecionada.

Esta pesquisa contribui para a realização de trabalhos futuros, relacionados a utilização da RV ou outros recursos digitais, no desenvolvimento de outras competências e também na sua ampliação para outros cursos e áreas de conhecimento. Isso porque teve como principal característica seu planejamento metodológico, pode ser explorado e replicado utilizando outros estudos de caso.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, F. J. **Proinfo: informática e formação de professores**. Brasília, DF: Ministério da Educação/Secretaria de Educação à Distância, 2001.

BENWARE, Carl A; e DECI, Edward L. **Quality of learning with an active versus passive motivational** set. American Educational Research Journal, v. 21, n. 4, p. 755–765, 1984.

CARDOSO, A. et al (Eds). **Tecnologias para o desenvolvimento de sistemas de realidade virtual e aumentada.** Recife. Editora Universitária da UFPE, 2007.

CUNHA, L. A. **O ensino profissional na irradiação do industrialismo**. São Paulo: Unesp, 2005 GAMA, C.

CRESWELL, J. W. (2007). **Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto** (2ª ed., L. de O. Rocha, Trad.). Porto Alegre: Artmed.

Diário Oficial da União de 30 de agosto de 2017, seção 1, página 58. Disponível em <http://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?jornal=1&pagina=58&data=30/08/2017>. Acesso em: 23 set. 2019).

Facebook. Disponível em: <https://www.facebook.com/>. Acesso em: 23 set. 2019.

FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia**. 36. ed, Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2016.

Google for Education**: Uma solução desenvolvida para professores e alunos**. Disponível em: <https://edu.google.com/>. Acesso em: 23 set. 2017.

INEP – Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Censo da educação superior: 2010 – resumo técnico.** Brasília: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, 2012. Disponível em: <http://download.inep.gov.br/educacao_superior/censo_superior/resumo_tecnico/resumo_tecnico_censo_educacao_superior_2010.pdf>. Acesso em: 15 Abr. 2019.

JAPPE, A. Guy Debord. Petrópolis: Vozes. Tradução de Iraci D. Poleti, 1999.

KENSKI, V. M**. O ensino e os recursos didáticos em uma sociedade cheia de tecnologias**. In: VEIGA, I. P. A. V. (Org.). Didática: o ensino e suas relações. São Paulo: Papirus, 1996. p. 127-147.

KIRNER, C., **Realidade Virtual e Aumentada**, Disponível em <http//www.realidadevirtual.com.br>, Acesso em: 22 jul. 2019.

KIRNER, C.; KIRNER, T. G., **Realidade Virtual e Aumentada: Aplicações e Tendencias**. In: XIII Symposium on Virtual and Augmented Reality. Uberlândia: Editora SBC, 2011.

KIRNER, C.; PINHO, M.S**., Sistemas de Realidade Virtual**, Disponível em: <http//grv.inf.pucrs.br/tutorials/rv/index.html>, Acesso em: 04 set. 2019

KIRNER, C.; SISCOUTO, R**. Realidade Virtual e Aumentada: Conceitos, Projetos e Aplicações.** Porto Alegre: Editora SBC, 2007.

KUENZER, A. Z. **Ensino Médio e profissional: As políticas do Estadoneoliberal**. São Paulo: Cortez, 1997.

LEE, Lina. **Blogging: promoting learner autonomy and intercultural competence through study abroad.** Language Learning & Technology, v. 15, n. 3, SI, p. 87–109, 2011.

MANFREDI, S. M., **Educação Profissional no Brasil: Atores e cenários ao longo da História.** São Paulo, SP, Paco Editorial, 2017.

MARTÍNEZ, J. H. G. **Novas tecnologias e o desafio da educação. In: TEDESCO, J. C. Educação e Novas Tecnologias**. São Paulo: Cortez; Buenos Aires: Instituto Internacional de Planejamento de La Educacion; Brasília: UNESCO, 2004.

MASETTO, M. **Didática: a aula como centro**. São Paulo: FTD, 1997.

MICHEL, Norbert; e CARTER III, John James; e VARELA, Otamar. **Active versus Passive teaching styles: and empirical study of student learning outcomes. Human Resourse Development Quartely**, v. 20, n. 4, p. 397–418, 2009.

MITCHELL, Alice; SAVILL-SMITH, Carol. **The use of computer and video games for learning: A review of the literature**. Londres: Learning and Skills Development Agency (LSDA), 2004.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO - MEC. **Expansão da Rede Federal**. 2016. Disponível em <http://redefederal.mec.gov.br/expansao-da-rede-federal>, Acesso em 20 out. 2019 MIZUKAMI, M. G. N. **Ensino: as abordagens do processo**. São Paulo: EDUSP, 1986.

MORAN, J. M.; MASSOTO, M. T.; Behrens, M. A**. Novas tecnologias e mediação pedagógica**. Campinas: Papirus. 2000.

MOREIRA, M. A. **Teorias de aprendizagem**. [S.l.]: EPU, 2011.

MOURA, D. G. BARBOSA, E. F**. Metodologias Ativas de Aprendizagem e os desafios educacionais da atualidade.** XI Encontro Nacional de Dirigentes de Graduação das IES Particulares, na Univ. Positivo - Curitiba-PR. 2011.

_____. **Os novos espaços de atuação do professor com as tecnologias**. In: ROMANOWSKI et al. (Org.). **Conhecimento local e conhecimento universal: diversidade, mídias e tecnologias na educação**. Curitiba: Champagnat, 2004. P. 245-254.

_____. **A educação que desejamos: Novos desafios e como chegar lá**. 5ª Ed. Campinas, SP Papirus, 2012.

_____. **Mudar a forma de ensinar e de aprender com tecnologias**. Revista Interações, São Paulo, 2000b. vol. V, p.57-72 . Disponível em: <http://www.eca.usp.br/prof/moran/site/textos/tecnologias_eduacacao/uber.pdf >. Acesso em 14 jun 2019.

NETO, A. C. **A Escola como Expressão e Resposta às Eexigências dos Modelos de Produção do Capital.** 2006. Dissertação (Mestrado em Educação) - Programa de Pós-Graduação em Educação. Universidade Estadual de Maringá (UEM), Maringá, 2006. Disponível em: <www.ppe.uem.br/dissertaçoes/2006-Afonso_Cavalheiro_Neto.pdf>. Acesso em: 04 maio 2018.

OLIVEIRA, R. **A (des)qualificação da educação profissional brasileira**. São Paulo: Cortez, 2003.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A EDUCAÇÃO, A CIÊNCIA E A CULTURA, UNESCO (2010**). Convite oficial e contexto da Conferência Internacional O Impacto das TICs na Educação**. Disponível em: < http://www.unesco.org/new/pt/brasilia/communication-and-information/ictineducation/international-conference-ict-in-education/officialannouncementandbackground/#c154939>. Acessado dia 09 de out de 2019.

LÉVY, PIERRE. **Cybercultura**. São Paulo: Editora 34, 1999.

LOMÔNACO, J. F. B. Concept-Set: **Uma Tecnologia Educacional para Ensino de Conceitos.** In: JOLY, M. C. R. A. (Org**). A tecnologia no ensino: Implicações para a aprendizagem.** São Paulo: Casa do Psicólogo, 2002, p.143.

OLIVEIRA, E. A**. A técnica, a techné e a tecnologia**. Itinerarius Reflectionis, v. 4, n. 2, 2008. Disponível em: <https://www.revistas.ufg.br/rir/article/view/20417>. Acesso em: 24 jun 2019

PIMENTEL, K. & TEIXEIRA, K. **Virtual reality: through the new looking glass**. 2.ed. New York, McGraw-Hill, 1995.

POLIT, D. F.; BECK, C. T.; HUNGLER, B. P**. Fundamentos de pesquisa: métodos, avaliação e utilização.** Trad. de Ana Thorell. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2004.

PRADO, M. E. B. B**. O aprender e a informática: A arte do possível na formação do professor**. Disponível em: <http//escola2000.net/Eduardo/textos/proinfo/livros08-Elizabeth%Almeida.pdf>. Acesso em: 10 set. 2019

POZO, J. I.. **A sociedade da aprendizagem e o desafio de converter informação em conhecimento**. Pátio, Revista Pedagógica, 8 (31). Brasil, 2004.

SAVIANI, D. **Transformações do capitalismo, do mundo do trabalho e da educação**. In:

LOMBARDI, J.; SAVIANI, D.; SANFELICE, J. L. (Org**.). Capitalismo, Trabalho e educação**. Campinas: Autores Associados, 2002, p. 13-26.

_____. **Pedagogia histórico-crítica: primeiras aproximações**. 8. ed. Campinas: Autores Associados, 2003.

SILVEIRA, D. T; GERHARDT, T. E**. Métodos de Pesquisa**. 1. Ed. Porto Alegre: Editora da UFGRS, 2009.

SUTHERLAND, I. E. Sketchpad: **A Man-Machine Graphical Communication System**, Tese PhDs. MIT. Technical Report No. 574, University of Cambridge, 1963.

TAJRA, S. F. **Informática na Educação: novas ferramentas pedagógicas para o professor da atualidade**. São Paulo: Erica, 3 ed, 2001.

TAYLOR, Sue e RYAN, Mary e PEARCE, Jon. **Enhanced student learning in accounting utilising web-based technology, peer-review feedback and reflective practices: a learning community approach to assessment.** Higher Education Research & Development, v. 34, n. 6, p. 1251–1269, 2015.

TEIXEIRA, A. S. **Educação e a crise brasileira**. NUNES, Clarice (Org.). Rio de Janeiro: UFRJ, 2005.

VALENTE, J. A. A **Espiral da Aprendizagem e as Tecnologias da Informação e Comunicação: Repensando Conceitos**. In: JOLY, M. C. R. A. (Org). **A Tecnologia no Ensino: Implicações para a Aprendizagem.** São Paulo: Casa do Psicólogo, 2002, p. 15.

_____. **Mudanças na Sociedade, Mudanças na Educação: O Fazer e o Compreender.** In: VALENTE, J. A. (Org.). **O Computador na Sociedade do Conhecimento.** Campinas: UNICAMP/NIED, 1999, p. 29-37. Disponível em: <www.fe.unb.br/catedraunescoead/areas/menu/publicaçoes/livros-de-interesse-na-area-de-tics-naeducação/ o-computador-na-sociedade-do-conhecimento>. Acesso em: 26 abr. 2019

VYGOTSKY, L. S. **Pensamento e Linguagem**. São Paulo: Livraria Martins Fontes Editora, 1987.

_____. **A formação social da mente**. São Paulo: Martins Fontes, 1989.

Windows Mixed Reality | AR Mixed with VR Gaming, Travel & Streaming in Windows 10. Disponível em: <https://www.microsoft.com/en-us/windows/windows-mixed-reality>. Acesso em: 24 jun 2019.

ZABALA, Antoni. **A prática Educativa**.1998

APÊNDICES

A. Questionário de pesquisa aplicado aos docentes (levantamento exploratório)

Questão 1 - O desempenho dos alunos no curso técnico em logística durante as aulas (questionando, participando) é satisfatório.

( ) Concordo totalmente
( ) Concordo parcialmente
( ) Não concordo nem discordo
( ) Discordo parcialmente
( ) Discordo totalmente

Questão 2 - O desempenho dos alunos no curso técnico em logística nas avaliações das unidades curriculares é satisfatório.

( ) Concordo totalmente
( ) Concordo parcialmente
( ) Não concordo nem discordo
( ) Discordo parcialmente
( ) Discordo totalmente

Questão 3 - Para desenvolver as competências dos conteúdos de logística (Equipamentos de movimentação interno e características) você utiliza: (marque quantas opções desejar)

[ ] Quadro Branco/Negro
[ ] Vídeos
[ ] Fotografias
[ ] Modelos Físicos
[ ] Notícias de Jornal
[ ] Data Show e Computador
[ ] Apenas Exposição Oral
[ ] Mídias Sociais

Questão 4 - O grau de aprendizagem dos alunos em relação aos critérios utilizados na escolha dos equipamentos de movimentação internos é considerado satisfatório.

( ) Concordo totalmente
( ) Concordo parcialmente
( ) Não concordo nem discordo
( ) Discordo parcialmente
( ) Discordo totalmente

Questão 5 - O grau de aprendizagem dos alunos sobre as características dos equipamentos de movimentação interna é considerado satisfatório.

( ) Concordo totalmente
( ) Concordo parcialmente
( ) Não concordo nem discordo
( ) Discordo parcialmente
( ) Discordo totalmente

Questão 6 - A utilização de recursos tecnológicos, embasados pedagogicamente, auxilia a assimilação dos alunos sobre esses conteúdos.

( ) Concordo totalmente
( ) Concordo parcialmente
( ) Não concordo nem discordo
( ) Discordo parcialmente
( ) Discordo totalmente

Questão 7 – A utilização de recursos tecnológicos, embasados pedagogicamente, contribui para a potencialização do grau de interesse dos alunos sobre esses temas.

( ) Concordo totalmente
( ) Concordo parcialmente
( ) Não concordo nem discordo
( ) Discordo parcialmente
( ) Discordo totalmente

Questão 8 – Em caso positivo, qual(s) tecnologia(s) você entende que pode(m) ser aplicada(s):

[ ] Vídeos 3D
[ ] Realidade Virtual
[ ] Realidade Aumentada
[ ] Jogo Educativo sobre a teoria da relatividade
[ ] Gamificação
[ ] Outros _____

Questão 9 – Exposições e passeios orientados em empresas para vivência dos processos logísticos contribuem para a aprendizagem do aluno.

( ) Concordo totalmente
( ) Concordo parcialmente
( ) Não concordo nem discordo
( ) Discordo parcialmente
( ) Discordo totalmente

Questão 10 - No seu dia a dia no ensino dos conteúdos de logística, quais são as dificuldades encontradas e quais fatores poderiam auxiliar no ensino da sua disciplina?

_____
_____

Questão 11 - Você prefere utilizar apenas um instrumento (recurso) para ensinar um conteúdo, ou prefere a utilização de uma sequência didática que envolva diversos recursos.

_____
_____

B. Questionário de pesquisa aplicado aos educandos (levantamento exploratório)

Questão 1 – Qual a sua idade?

( ) Entre 14 e 19 anos
( ) Entre 20 e 25 anos
( ) Entre 26 e 30 anos
( ) Entre 31 e 35 anos
( ) Entre 36 e 40 anos
( ) Acima de 40 anos

Questão 2 - Como você considera a realização de um curso profissionalizante?

( ) Muito Importante
( ) Importante
( ) Razoavelmente Importante
( ) Pouco Importante
( ) Sem Importância

Questão 3 - Você já fez algum outro curso profissionalizante anteriormente?

( ) Sim
( ) Não

Questão 4 - Se sim, em qual(is) a(as) área(as) do(s) curso(s) que já fez?

[ ] Gestão
[ ] Tecnologia da Informação
[ ] Saúde
[ ] Gastronomia
[ ] Robótica e Mecânica
[ ] Estética
[ ] Segurança no Trabalho
[ ] Massoterapia
[ ] Moda e Costura
[ ] Design de Interiores.
[ ] Outros_____

Questão 5 - Se já fez, você concluiu este(s) curso(s)?

( ) Sim
( ) Não

Questão 6 - Se não o concluiu, qual foi o principal motivo?

( ) Falta de tempo.
( ) Preço das mensalidades.
( ) Desinteresse pelo conteúdo ou metodologia.
( ) Falta de atividades práticas relacionadas as exigências do mercado de trabalho.
( ) Custo com deslocamento e\ou alimentação.
( ) Falta de capacitação dos instrutores.
( ) Outros_____

Questão 7 - As pessoas com que se relaciona tiveram alguma influência na escolha do seu curso?

( ) Muita Influência.
( ) Razoável Influência.
( ) Pouca Influência.
( ) Nenhuma Influência.

Questão 8 - Com que frequência você já ouviu na mídia sobre a área do seu curso?

( ) Muita frequência.
( ) Frequentemente.
( ) Ocasionalmente.
( ) Raramente.
( ) Nunca.

Questão 9 - Você acha que a experiência de realizar um curso Profissionalizante em relação à somente estudar o ensino regular (em cursos ou na escola) o torna mais atrativo para o mercado de trabalho.

( ) Concordo totalmente
( ) Concordo parcialmente
( ) Não concordo nem discordo
( ) Discordo parcialmente
( ) Discordo totalmente

Questão 10 - Você conhece outras pessoas que fizeram cursos Profissionalizantes?

( ) Sim
( ) Não

Questão 11 – Se sim, para essas pessoas qual foi a importância desta experiência em relação ao curso?

( ) Muito Importante
( ) Importante
( ) Razoavelmente Importante
( ) Pouco Importante
( ) Sem Importância

Questão 12 – Você possui um espaço somente seu, na sua residência, para estudos?

( ) Sim
( ) Não

Questão 13 – Você estuda em outros lugares além da sua residência?

( ) Sim
( ) Não

Questão 14 – Se sim, onde são esses lugares que você estuda?

[ ] Outros Cômodos da sua residência.
[ ] Na condução (ônibus, tremk, etc.)
[ ] Praças ou Parques.
[ ] Shopping.
[ ] Bibliotecas.
[ ] Escola.
[ ] Outros…

Questão 15 - Quais objetivos espera alcançar realizando este curso?

( ) Primeiro Emprego
( ) Recolocação Profissional
( ) Promoção
( ) Aumento Salarial
( ) Reconhecimento
( ) Realização Pessoal
( ) Abrir o Próprio Negócio

Questão 16 - Você acha as aulas no curso interessantes?

( ) Muito Interessantes
( ) Interessantes
( ) Razoavelmente interessantes
( ) Pouco Interessantes
( ) Desinteressantes

Questão 17 - Marque o(s) aspecto(s) que na sua opinião tornariam as aulas mais interessantes:

( ) Maior utilização de tecnologias em sala de aula (realidade aumentada, virtual, vídeos 3D, etc.)
( ) Visitas Técnicas a empresas.
( ) Mais atividades práticas.
( ) Palestras
( ) Workshop
( ) Debates e Estudo de Casos
( ) Sala de Aula Invertida

Questão 18 - Você possui Smartphone ou Tablet?

( ) Sim, possuo Smartphone.
( ) Sim, possuo Tablet.
( ) Sim, possuo Smartphone e Tablet.
( ) Não possuo.

Questão 19 - Você tem o costume de utilizar o Smartphone/Tablet para estudar?

( ) Muito frequentemente
( ) Frequentemente
( ) Ocasionalmente
( ) Raramente
( ) Nunca

Questão 20 - Marque qual (quais) destas ferramentas você utiliza como suporte para estudo no seu dispositivo móvel (smartphone ou tablet). (Marque quantas opções forem necessárias)

[ ] Google Pesquisa
[ ] Google Acadêmico
[ ] Aplicativo de dicionário (ex.: português, tradutor, sinônimos)
[ ] Armazenamento na Nuvem (ex.: Google Drive, Dropbox, OneDrive, Icloud, etc.)
[ ] Ferramentas de edição de textos colaborativa (ex.: Google Documentos)
[ ] Aplicativo Passei direto
[ ] Leitor de PDF (ex.: Adobe Acrobat Reader)
[ ] Aplicativos do pacote Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint)
[ ] Youtube
[ ] Evernote
[ ] Outros_____

Questão 21 - Você já participou de alguma visita técnica a uma empresa?

( ) Sim
( ) Não

Questão 22 - Na sua opinião você considera importante visitas técnicas a empresas para vivência prática?

( ) Muito Importante
( ) Importante
( ) Razoavelmente Importante
( ) Pouco Importante
( ) Sem Importância

Questão 23 – Na IMPOSSIBILIDADE de realização de visita técnica a uma empresa você considera que um laboratório prático na própria instituição de ensino supriria esta necessidade?

( ) Totalmente
( ) Parcialmente
( ) Pouco
( ) Muito Pouco
( ) Nada

Questão 24 – Qual o grau de importância na sua opinião das atividades práticas em laboratório que reproduza o ambiente de trabalho de uma empresa?

( ) Muito Importante
( ) Importante
( ) Razoavelmente Importante
( ) Pouco Importante
( ) Sem Importância

Questão 25 - Com qual frequência você utiliza ou já utilizou (ou utiliza)algum ambiente de simulação virtual (game, estudo, etc.) para estudo?

( ) Muito frequentemente
( ) Frequentemente
( ) Ocasionalmente
( ) Raramente
( ) Nunca

C. Questionário de pesquisa aplicado aos educandos (pesquisa de campo)

Questão 1 - Seu curso dispõe de Recursos Digitais para promover o desenvolvimento das competências em Logística?

( ) Sim ( ) Não

Questão 2 - De que forma seu professor (a) desenvolve as competências sobre logística?

( ) Apenas de forma Oral
( ) Quadro Negro
( ) Vídeos
( ) Fotografias
( ) Estudo de Caso
( ) Notícias de Revistas / Jornais
( ) Data Show e Computador
( ) Mídias sociais

Questão 3 - O quanto a utilização desse recurso digital (Realidade Virtual) contribuiu para aumentar seu interesse pela logística?

( ) Contribuiu muito
( ) Contribuiu pouco
( ) Não contribuiu
( ) Não sei responder

Questão 4 - Você tinha conhecimento da possibilidade de utilização deste recurso para auxiliar no desenvolvimento de competências em logística?

( ) Sim ( ) Não

Questão 5 - O quanto a utilização desse recurso digital (Realidade Virtual) contribuiu para sua aprendizagem sobre os equipamentos de movimentação e suas características?

( ) Contribuiu muito
( ) Contribuiu pouco
( ) Não contribuiu
( ) Não sei responder

Questão 6 - A utilização desse recurso digital (Realidade Virtual) estimulou sua curiosidade para pesquisar mais sobre esse assunto e outros em logística?

( ) Sim
( ) Não
( ) Não sei responder

Questão 7 - Você acha que as visitas técnicas quando realizadas por sua unidade Senac para empresas e centros de distribuição, aumentam seu interesse pela logística?

( ) Contribuiu muito
( ) Contribuiu pouco
( ) Não contribuiu
( ) Não sei responder

Questão 8 - Você concorda que na IMPOSSIBILIDADE de realização de uma visita técnica a uma empresa, um laboratório prático na própria instituição de ensino que disponha de recursos digitais, como a realidade virtual, supriria esta necessidade?

( ) Totalmente
( ) Parcialmente
( ) Pouco
( ) Muito Pouco
( ) Nada

Questão 9 - Quais são as principais necessidades supridas pela RV, quanto as visitas técnicas?

_____
_____

Questão 10 - Como foi para você, vivenciar esse experimento por meio da Realidade Virtual?

_____
_____

D. Sequencia Didática (SD) utilizada na pesquisa de campo

<table>
<tr><td rowspan="2">Duração da UC:
84 h</td><td>Curso: Técnico em Logística</td><td colspan="2">Sessão Nº 2</td></tr>
<tr><td>UC1: Realizar procedimentos de conferência de equipamentos, materiais e produtos no processo logístico</td><td colspan="2">Duração: 4 h</td></tr>
<tr><td>Resultado ou produto</td><td colspan="3">Relatório: Check List Equipamentos</td></tr>
<tr><td>Ambiente de aprendizagem</td><td colspan="3">Sala de aula convencional</td></tr>
<tr><td>Materiais / Recursos utilizados</td><td colspan="3">- Aparelho de celular
- Óculos de Realidade Virtual para celular
- App Forklift VR Space
-Quadro Branco
-Data Show

OBS: os materiais variam de acordo com a forma que o professor escolher para fazer uso da ferramenta.</td></tr>
<tr><td>Situação de Aprendizagem e Resultados Esperados</td><td colspan="2">Atividade 1: Contextualização e Experiência Prévia

Promova um Brainstorming sobre a tecnologia RV, armazenamento de mercadorias e equipamentos.

1-Se já conhecem e utilizaram os óculos VR
2-Se já utilizaram o App Forkilift VR space
3-Explicações a respeito da utilização dos óculos RV

A partir das respostas e colocações dos alunos explique como será o desenvolvimento da atividade.

Atividade 2: Identificando Equipamentos
Atividade em grupo: Divida a turma em grupo de cinco alunos e distribua um óculos RV para cada um dos grupos.
Peça aos alunos para que façam a identificação dos equipamentos dentro do ambiente virtual: estabelecendo a identidade do material através da especificação das principais características do item. Elementos básicos necessários para a especificação:

1-Lista com todos os equipamentos contidos no ambiente virtual;
2-Tipo de combustível (se possível) de cada equipamento;
3-Tipo de aplicação;
4-Refernciais comerciais, custo, capacidade de carga, particularidades para utilização do equipamento, complexidade para operar o item observado, etc.
5-Especificações;</td><td>30 Minutos

90 Minutos</td></tr>
</table>

	6-Forma de acondicionamento; 7-Cor; 8-Nome do fabricante. Utilize estes quesitos ou outros que achar importante para o tipo de material escolhido pelos alunos. **Atividade 3: Apresentação dos Resultados** Peça que cada grupo apresente seus resultados. Faça a mediação e incentive que os demais grupos também participem com críticas construtivas. **Atividade 4: Elaboração do Relatório** Após as considerações pertinentes a cada uma das apresentações realizadas pelos grupos, peça para que elaborem um relatório (Check list) para ser utilizado por uma empresa que possuísse o layout conforme o visto no ambiente virtual. **Atividade 5: Encerramento** Projete as competências do curso e repasse de forma breve, abrindo espaço para perguntas. Feedback aos grupos.	**60 Minutos** **40 Minutos** **20 Minutos**

E. Termo de consentimento livre e esclarecido

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Sr(a) _____ está sendo convidado(a) para participar da pesquisa intitulada: **Utilização da tecnologia de Realidade Virtual na educação profissional do curso técnico em logística do Senac RJ** que tem como objetivo: desenvolver uma metodologia para utilização da tecnologia de Realidade Virtual, que propicie a prática, no ensino técnico de logística. Suas respostas serão tratadas de forma anônima e confidencial, isto é, em nenhum momento será divulgado o seu nome durante o estudo. Sua participação é voluntária, isto é, a qualquer momento você pode recusar-se a responder qualquer pergunta ou desistir de participar e retirar seu consentimento. Sua recusa não trará nenhum prejuízo em sua relação com o pesquisador ou com a instituição que forneceu os seus dados. Sua participação nesta pesquisa consistirá em responder as perguntas a serem realizadas sob a forma de questionário utilizada nesta pesquisa para análise. Sr(a) _____ não terá nenhum custo ou quaisquer compensações financeiras. Não haverá riscos de qualquer natureza relacionados à sua participação. O benefício relacionado à sua participação será de aumentar o conhecimento científico na área de Logística. Sr(a) _____ receberá uma cópia deste termo onde consta o celular/e-mail do pesquisador responsável, podendo tirar as suas dúvidas sobre o trabalho e sua participação, agora ou a qualquer momento. Desde já agradecemos.

Pesquisador responsável: André Moraes Claro
Orientadores: Dr. Victor Gonçalves Gloria Freitas e Dr. Antônio Carlos de Abreu Mól
Endereço: Av. Paulo de Frontin, 568, 5º andar - Rio Comprido, Rio de Janeiro - RJ.
Telefone: (21) 97603-6665 / E-mail: andrerhmkt@gmail.com

Rio de Janeiro, ____ de _____ de 20___.

Declaro estar ciente do inteiro teor deste TERMO DE CONSENTIMENTO e estou de acordo em participar do estudo proposto, sabendo que dele poderei desistir a qualquer momento, sem sofrer qualquer punição ou constrangimento.

Sujeito da Pesquisa: _____(assinatura)

Pesquisador: _____(assinatura)

Orientador da Pesquisa: _____(assinatura)