

ESCOLA DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS

Cap MB MATEUS LOPES DE MORAES

**EDUCAÇÃO 4.0: UMA BUSCA DE RELAÇÕES ENTRE AS NECESSIDADES DO
EXÉRCITO BRASILEIRO E A ERA DO CONHECIMENTO**

Rio de Janeiro

2022

ESCOLA DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS

Cap MB MATEUS LOPES DE MORAES

EDUCAÇÃO 4.0: UMA BUSCA DE RELAÇÕES ENTRE AS NECESSIDADES DO EXÉRCITO BRASILEIRO E A ERA DO CONHECIMENTO

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais como requisito parcial para a obtenção do grau especialização em Ciências Militares.

ORIENTADOR: Cap Int MARCELO PEREIRA DE MENDONÇA.

Rio de Janeiro

2022

Cap MB MATEUS LOPES DE MORAES

**EDUCAÇÃO 4.0: UMA BUSCA DE RELAÇÕES ENTRE AS NECESSIDADES DO
EXÉRCITO BRASILEIRO E A ERA DO CONHECIMENTO**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à Escola de Aperfeiçoamento
de Oficiais como requisito parcial para a
obtenção do grau especialização em
Ciências Militares.

Aprovado em ____/____/____

COMISSÃO DE AVALIAÇÃO

DEMIAN SANTOS DE OLIVEIRA – TC
Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais do Exército
Presidente

BRAULIO CASTELUCI TESTA – Maj
Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais do Exército
Membro

MARCELO PEREIRA DE MENDONÇA – Cap
Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais do Exército
Membro

À todas as pessoas que eu amo, particularmente à vida da minha vó Edith Alves de Moraes que está mais forte do que nunca com os seus 90 anos de história. É intangível tê-la em nossos dias trazendo momentos de alegria, teimosia e felicidade. Em especial, à minha avó Ambrozina Maria Lopes, aos meus avôs Raimundo José Lopes e Altamiro de Moraes e aos amigos Adelina Maria da Conceição e Edson Rodrigues dos Santos que infelizmente não estão mais entre nós para presenciar esse momento tão importante na minha vida, mas que estão presentes em meu coração todos os dias e sou muito grato por tudo o que fizeram para mim e para a minha família.

RESUMO

O presente estudo é motivado em meio à atual revolução tecnológica, surgiu a Indústria 4.0, que emergiu para revolucionar a indústria e modificar as relações entre homem e máquina mais uma vez. Com isso, novos conhecimentos passarão a ser necessários e um novo perfil de profissional do Exército Brasileiro será requisitado. Para atender a essa nova demanda, o conceito de Educação 4.0 também surgiu para mostrar como o sistema de ensino deve ser mais inovador e colaborativo e como a tecnologia pode ser uma aliada da educação. Nesse sentido, o presente trabalho apresentará um estudo sobre uma nova sistemática de ensino seguindo pelo viés de uma metodologia ativa de aprendizagem. Será realizada uma pesquisa de caráter exploratório e explicativo, com aplicação de questionário aos instrutores dos cursos de manutenção de chassi de blindados do Centro de Instrução de Blindados em relação à opinião sobre o ensino atual e quais fatores presentes na Educação 4.0 podem ajudar a melhorar o ensino em seus respectivos cursos. Espera-se, a partir dos dados obtidos, identificar em que fase está a educação técnica militar e se é possível implementar um novo do modelo de ensino.

Palavras-chave: Indústria 4.0; Educação 4.0; Ensino Militar.

ABSTRACT

The present study is motivated by the current technological revolution, a modification in an industry 4.5 has emerged to revolutionize an industry and how relations between man and machine more and more. With this, the knowledge will become professionals of the Brazilian Army and a new profile of the Brazilian Army will be required. To meet this new demand, the concept of Education 4.0 also emerged to show how the education system should be more innovative and collaborative and how can be an ally of education. In this sense, the present work presents a study on a new teaching system following the bias of an active learning methodology. carried out a character survey, with the maintenance teaching in the maintenance of teachers of teachers of the courses of the Blind Courses of the Instruction Center in relation to the present factors and education 4.0 can help to improve the education in their respective courses. Based on the data, it is expected to identify the stage of military technical education and whether it is possible to implement a new teaching model.

Keywords: Industry 4.0; Education 4.0; Military Education.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Análise gráfica às respostas da primeira pergunta do questionário.....	28
Quadro 2 – Análise gráfica às respostas da segunda pergunta do questionário.....	29
Quadro 3 – Análise gráfica às respostas da terceira pergunta do questionário.....	29
Quadro 4 – Análise gráfica às respostas da quarta pergunta do questionário.....	30
Quadro 5 – Análise gráfica às respostas da quinta pergunta do questionário.....	30
Quadro 6 – Respostas da sexta pergunta do questionário.....	31
Quadro 7 – Análise gráfica às respostas da sétima pergunta do questionário.....	31
Quadro 8 – Análise gráfica às respostas da oitava pergunta do questionário.....	32
Quadro 9 – Análise gráfica às respostas da nona pergunta do questionário.....	32
Quadro 10 – Respostas da décima pergunta do questionário.....	33

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Processo de Automação em diferentes setores econômicos.....	17
Tabela 2 – Resumo do QGAEs de cada curso.....	23
Tabela 3 – Elementos de competência de cada curso de manutenção de chassi.....	24
Tabela 4 – Assuntos previstos em cada curso na disciplina de Conduta de Auto.....	24
Tabela 5 – Objetivos da Aprendizagem.....	25

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

EB	EXÉRCITO BRASILEIRO
MEC	MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
PEEX	PLANO ESTRATÉGICO DO EXÉRCITO
C I BLD	CENTRO DE INSTRUÇÃO DE BLINDADOS
IoT	<i>Internet of Things</i> (Internet das Coisas)
RI	REVOLUÇÃO INDUSTRIAL
OCDE	ORGANIZAÇÃO DE COOPERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO
EME	ESTADO MAIOR DO EXÉRCITO
DECE _x	DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO E CULTURA DO EXÉRCITO
DETMIL	DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO TÉCNICA MILITAR
PLADIS	PLANO DE DISCIPLINA
VB	VIATURA BLINDADA
UD	UNIDADE DIDÁTICA
EAD	EDUCAÇÃO À DISTÂNCIA

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
1.1 PROBLEMA.....	11
1.1.1 Antecedentes do Problema.....	11
1.1.2 Formulação do Problema.....	12
1.2 OBJETIVOS.....	12
1.2.1 Objetivo Geral.....	12
1.2.2 Objetivos Específicos.....	13
1.3 QUESTÕES DE ESTUDO.....	13
1.4 JUSTIFICATIVA.....	13
2 REVISÃO DA LITERATURA	15
2.1 PANORAMA DA INDÚSTRIA.....	15
2.2 PANORAMA DA EDUCAÇÃO.....	18
2.3 LEGISLAÇÃO DE ENSINO DOS CURSOS DO CI BLD.....	23
3. METODOLOGIA	26
3.1 Objeto formal de estudo.....	26
3.2 Delineamento da pesquisa.....	26
3.3 Amostra.....	26
3.4 Procedimentos para revisão da literatura.....	26
3.5 Instrumentos.....	26
3.6 Análise de dados.....	26
4. RESULTADOS	28
5. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	34
6. CONCLUSÃO	41
REFERÊNCIAS	43
APÊNDICE A – Questionário	47

1. INTRODUÇÃO

De acordo com o General Paulo Sérgio (2021), um de seus objetivos planejados para o Exército Brasileiro (EB) é a capacitação de militares frente aos desafios da Era do Conhecimento, por intermédio de cursos educacionais, conduzidos através de metodologias e técnicas de ensino modernas aproveitando o ensejo para a ampliação da modalidade de Ensino à Distância.

O Departamento de Educação e Cultura do Exército (2020) revela que o EB visualizou a importância de seus cursos e estágios serem reconhecidos no âmbito do Ministério da Educação (MEC) e em outros órgãos federais com vistas a fomentar ações à pesquisa e à produção científica visando melhor formação e aperfeiçoamento dos recursos humanos da Força.

Nessa direção, há uma nova abordagem desejada para o aprendizado que se alinha ao momento atual da tecnologia. Indústria 4.0, Internet das Coisas, Inteligência Artificial (IA), *learning by doing*¹ estão impactando nossas vidas cotidianas, pois elas estão alinhadas à quarta revolução industrial² (GIMENEZ; SANTOS, 2019).

Concomitantemente, estamos vivendo um momento de pandemia. Como afirma Mendes (2020, p. 2), a Covid-19 “afetou todos os aspectos da vida humana, desorganizando os sistemas de atenção à saúde do mundo inteiro e provocando uma crise econômica e social sem precedentes e de dimensões planetárias”. Naturalmente, a Educação Bélica também está sendo afetada. Casatti (2020) afirma que o ensino remoto provocado pela pandemia pode representar o começo de uma transformação digital de qualidade.

A integração entre tecnologia e educação abre espaço para a implementação da Educação 4.0, pois implica no uso de dispositivos móveis como ferramentas de apoio em sala de aula, concentrando tecnologia, criatividade e inovação no mesmo ambiente. Além disso, este modelo inclui avaliações online, robótica, inteligência artificial, realidade virtual e ambientes virtuais como ferramentas definidas para

¹ CALDEIRA (2020) descreveu o significado da expressão de acordo com seu sentido traduzido literalmente, sendo o ato de aprender fazendo. Assim, surge espaço para a construção de valores, conhecimentos e habilidades através da participação ativa de experiências e vivências.

² PERASSO (2016) definiu a 4ª Revolução industrial como uma convergência de tecnologias digitais, físicas e biológica onde os robôs serão responsáveis pela transformação.

substituir os procedimentos antigos e tradicionais da educação convencional por meio de um processo de personalização do ensino em que o aluno é o foco.

Nesta conjuntura, o Plano Estratégico do Exército (PEEx) estabeleceu o sistema de educação e cultura como um dos objetivos estratégicos do exército a ser aperfeiçoado, durante o quadriênio 2020-2023, com a finalidade de atualizar este sistema, promover a educação do militar profissional da era do conhecimento e adequar a infraestrutura inerente ao processo estratégico do EB (BRASIL, 2019).

Portanto, para que o Exército continue a produzir militares bem sucedidos em coesão com os desafios futuros da Força, é mister que seus estabelecimentos de ensino os preparem para um mundo onde esses sistemas são predominantes em todos os setores.

1.1 PROBLEMA

A crescente integração entre as metodologias de ensino e as tecnologias disponíveis vêm gerando uma participação mais ativa do aluno no processo de aprendizagem. Assim surgiram as metodologias ativas que fazem parte de um novo modelo de ensino, conhecido como Sistema Híbrido de Ensino.

Bacich (2020) o define como um modelo que personaliza o aprendizado do aluno através de recursos digitais de forma que cada um possa aprender no seu ritmo e ser protagonista do seu aprendizado. Para que isso ocorra, algumas propostas de ensino híbrido foram elaboradas por pesquisadores da área como os Modelos de Rotação; o Modelo Flex; o Modelo à la Carte e o Modelo Virtual Enriquecido.

1.1.1 Antecedentes do Problema

A educação em muitas instituições de ensino no Brasil ainda tem por vigência o modelo tradicional, onde o professor, sendo o centro das atenções, transmite informações aos estudantes que devem memorizá-los e os reproduzir nas avaliações (VALENTE, 2018). Tal modelo tem gerado questionamentos sobre a sua qualidade de ensino. Lacerda e Melo (2017), concordam que este tipo é ineficaz e afirmam que não

faz sentido prosseguir por essa vertente no mundo atual, ainda mais no contexto da quarta revolução industrial.

1.1.2 Formulação do Problema

Nesse contexto, ao analisar como o Sistema Híbrido de Ensino pode representar uma metodologia ativa no Centro de Instrução de Blindados (CI Bld) no que tange o Ensino Militar Bélico com a finalidade de explorar e discutir quais competências e habilidades estão em consonância com as necessidades do Exército Brasileiro, questiona-se como este sistema de ensino pode representar uma metodologia ativa no Ensino Militar Bélico de fato?

1.2 OBJETIVOS

O problema proposto para esta investigação é o cerne deste projeto de pesquisa. Pretende-se levantar uma reflexão geral que possa interferir positivamente na estrutura atual do Sistema de Ensino do Exército, de forma que a Educação 4.0 permita maior capacitação aos militares no contexto da Era do Conhecimento para que estes desempenhem suas funções com segurança e eficiência.

1.2.1 Objetivo Geral

Analisar como o Sistema Híbrido de Ensino pode representar uma metodologia ativa no Centro de Instrução de Blindados (CI Bld) no que tange o Ensino Militar Bélico com a finalidade de explorar e discutir quais competências e habilidades estão em consonância com as necessidades do Exército Brasileiro.

1.2.2 Objetivos Específicos

- Definir a Educação Híbrida de acordo com suas características e especificidades no contexto da Educação 4.0;
- Enumerar os cursos de manutenção de Chassi da Seção de Ensino de Manutenção de Blindados do CI Bld;
- Analisar a implementação da Educação Híbrida, os desafios e as possibilidades na Educação Militar Bélica;
- Propor modelos de ensino através da Educação Híbrida a cursos de manutenção de Chassi da Seção de Ensino de Manutenção de Blindados do CI Bld.

1.3 QUESTÕES DE ESTUDO

Este trabalho parte da premissa de que o Sistema Híbrido de Ensino já está ocorrendo no Exército, como se observa nas fases à distância de alguns cursos de manutenção de chassi do CI Bld. Reforça-se que o processo de implantação de metodologias ativas é flexível, pois existem diferentes propostas pedagógicas que podem ser adequadas ao ensino de acordo com suas especificidades. Toma-se aqui como base, que o modelo de ensino em uso no Exército atende as demandas induzidas pela quarta revolução industrial de forma incipiente, devendo aprofundar-se através de novas abordagens visando planejamento estratégico futuro.

1.4 JUSTIFICATIVA

A relevância deste título se concentra em uma nova abordagem de ensino e de aprendizagem, a Educação 4.0. A Educação Híbrida permite a personalização e a inovação da educação, considera a subjetividade dos alunos, ou seja, considera o ritmo de aprendizagem de cada aluno, pensando a partir desta subjetividade a organização e realização de práticas pedagógicas inclusivas. As novas informações

se relacionam com os aspectos relevantes dentro da estrutura cognitiva existente de cada aluno de forma não arbitrária e não literal, sendo de fundamental importância para a construção da aprendizagem.

2. REVISÃO DE LITERATURA

Este capítulo pretende apresentar as fundamentações teóricas que sustentam o presente estudo. Para tanto, inicialmente são apresentadas as discussões sobre a Indústria 4.0.

2.1 PANORAMA DA INDÚSTRIA

Ao longo da história, as revoluções industriais modificaram o espaço urbano de todas as cidades em que se manifestou. As inovações advindas do avanço tecnológico proporcionaram vantagens quando em comparação a outras economias. Naturalmente, elas foram pólos de investimentos, possuíram relevância no ciclo econômico nacional e produziram riqueza para o país conseqüentemente.

Reiner (2014, p. 2, tradução nossa) apontou brevemente as vantagens tecnológicas das revoluções industriais anteriores e projeta o impacto tecnológico futuro, uma vez que o mercado de trabalho está implementando cada vez mais tecnologias em suas tarefas rotineiras.

Enquanto a 1ª Revolução Industrial é considerada como a introdução da energia hidrelétrica e da energia a vapor, a 2ª Revolução Industrial é compreendida como sendo a introdução de técnicas de produção em massa utilizando energia elétrica. A 3ª Revolução Industrial é baseada na aplicação de sistemas eletrônicos e tecnologia de informação para reforçar a automação da manufatura. Um significativo breakthrough é agora esperado com a 4ª Revolução Industrial, pela introdução dos chamados sistemas ciberfísicos.

O termo Indústria 4.0 surgiu pela primeira vez na Feira de Hannover, na Alemanha, no ano de 2011. O governo alemão o utilizou para explicar a sua estratégia de desenvolvimento de alta tecnologia para a manufatura do país. Em sintonia com os avanços anteriores da indústria, o objetivo era aumentar a produção industrial de sua nação por meio da criatividade e inovação e aumentar a competitividade contra a forte manufatura asiática da época. Angela Merkel, Chanceler Alemã, conceituou o termo como “a transformação completa de toda a esfera da produção industrial

através da fusão da tecnologia digital e da internet com a indústria convencional” (COLTRE; MARTINS, 2018).

A 4ª Revolução Industrial (RI) vem para criar ressignificações, pois reúne inovações tecnológicas que vão além de um salto na tecnologia manufatureira. A compreensão analítica da transformação tecnológica é necessária para o entendimento das possíveis consequências em nossa sociedade e na força de trabalho. Atente que as transformações e disrupções no comportamento vêm ocorrendo gradualmente, atualmente é comum as pessoas armazenarem seus dados e arquivos em nuvens, efetuar pagamentos e transferências bancárias via pix, além de acender lâmpadas com um simples comando de voz.

Nessa direção, a 4ª RI ou Indústria 4.0 é a adoção de sistemas ciber-físicos, onde as empresas poderão representar a realidade do mundo físico em ambientes digitais, a inteligência artificial permitirá a aplicação de programas de autoaprendizagem para proporcionar constante desenvolvimento de sistemas de produção, a manufatura aditiva possibilitará o desenvolvimento de objetos a partir de um conjunto de tecnologias de impressão 3D, a internet das coisas tornará possível a comunicação entre as máquinas e autogestão de objetos físicos, a robótica adaptativa automatizará praticamente todos os processos de produção e a realidade aumentada entrelaçará o mundo virtual ao mundo real em uma nova dimensão (Cadernos Adenauer XXI, 2020).

Para melhor compreensão deste estudo, cabe trazer a definição de dois sistemas ciber-físicos que foram exemplificados anteriormente, pois estes são fundamentais para a conscientização do que significa a Indústria 4.0, são eles: Internet das Coisas e Internet de Sistemas.

Além de ser conhecido como IoT (Internet of things, termo em inglês), o primeiro pode ter o seu funcionamento compreendido como uma série de dispositivos inteligentes que estão interconectados em rede e permitem que cada dispositivo, separadamente, interaja com outros dispositivos da mesma rede recebendo e enviando dados. Conforme a IoT se torna mais popular, os dispositivos terão acesso a mais dados que podem permitir que eles se tornem mais independentes (RASQUILHA; VERAS, 2022).

O segundo é mais abrangente. Trata-se de sistemas de propriedade de empresas que também podem coletar dados de diferentes redes IoT. Eventualmente, os dispositivos inteligentes podem ter informações suficientes para tomar decisões de

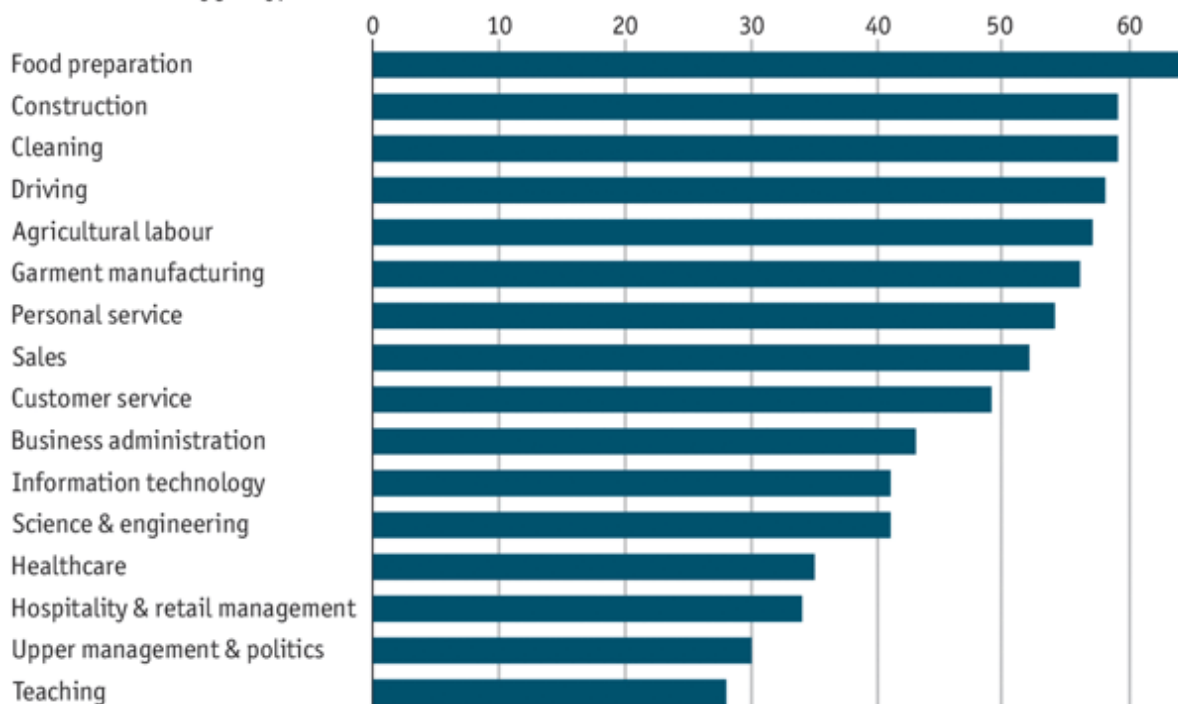
forma independente e controlar os principais processos de negócios, como cadeias de suprimentos, sem intervenção humana (RASQUILHA; VERAS, 2022).

Nesse contexto, devemos analisar os possíveis impactos que a 4ª RI provocará em diferentes setores da economia. Em pesquisa recente, a Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) disponibilizou um estudo onde é detalhado uma série de empregos que são suscetíveis ao processo de automação nos próximos anos. A tabela 1 a seguir revela que os setores de preparação de alimentos, construção, limpeza, condução e agricultura estão no topo da lista para se tornarem obsoletas ou automatizadas (The Economist, 2018).

Tabela 1: Processo de Automação em diferentes setores econômicos.

Automated for the people

Automation risk by job type, %



Fonte: The Economist, 2018.

Essas transformações são normais no desenvolvimento de uma sociedade, se gerenciadas com sabedoria, podem levar a uma nova era de bom trabalho, bons empregos e melhor qualidade de vida para todos. O avanço tecnológico permitirá que tarefas desempenhadas por humanos sejam mais significativas e executadas em um padrão mais elevado. Contudo, se forem mal administradas, representam o risco de

aumentar as lacunas de competências e habilidades, maior desigualdade e uma polarização mais ampla (Fórum Econômico Mundial, Relatório de 2018).

2.2 PANORAMA DA EDUCAÇÃO

O termo Educação 4.0 foi criado para fazer referência aos processos educacionais que serão necessários às demandas provocadas pela Indústria 4.0, cujos alguns efeitos já podem ser observados na indústria e no mercado brasileiro. O controle da qualidade baseado no armazenamento de dados; os robôs fazendo o trabalho humano na linha de produção; os sistemas de transporte totalmente automatizados; softwares que simulam e otimizam processos; monitoramento do fornecimento e abastecimento de diferentes gêneros em múltiplos setores para melhor tomada de decisão; monitoramento remoto de equipamentos e as impressoras 3D produzindo objetos geométricos complexos são alguns exemplos (CIOLACU *et al.*, 2017).

A educação militar profissional abrange todos os esforços para preparar oficiais e sargentos com o conhecimento, as habilidades e os atributos de que precisam para servir à nação. Diante das perspectivas futuras, a expressão de Dickens (1859, [s.p.], tradução nossa) expressa uma reflexão pertinente ao momento da educação nesse sentido “Foi o melhor dos tempos, foi o pior dos tempos”.

Ainda que o estímulo educacional seja uma premissa básica para o desenvolvimento cognitivo, emocional e físico de qualquer pessoa, o rumo a ser escolhido e a forma como serão aplicados as metodologias e os processos de construção de significados são temas complexos.

Aprender a manter o foco, o controle e a disciplina em todas as situações são habilidades que os militares usarão ao longo de suas carreiras ao enfrentarem situações imprevisíveis e muitas vezes perigosas. A conjuntura educacional que se faz presente neste estudo reúne conhecimentos sobre inteligência artificial, sistemas robotizados, linguagens de programação, automação, eletrônica e outros que serão necessários ao militar para desempenhar sua função futuramente.

Ao mesmo tempo em que um futuro desafiador é vislumbrado no campo profissional, infere-se que ressignificações nos processos de ensino e aprendizagem

também serão necessários para que haja suporte e embasamento necessários ao preparo e emprego de militares em cargos que virão a ocupar (RAINIE, 2017).

O propósito da educação militar e como ele deve ser ministrado vai de encontro aos objetivos estratégicos listados no Plano Estratégico do Exército vigente, como a atualização do Sistema de Educação e Cultura, a Educação do Militar Profissional da Era do Conhecimento e a Adequação da Infraestrutura de Educação e Cultura. Tais objetivos norteiam atividades que devem ser implementadas até 2023 para que o Sistema de Educação e Cultura seja considerado aperfeiçoado e pertinente para o desenvolvimento educacional do militar no futuro para a instituição (BRASIL, 2019).

A velocidade da mudança tecnológica, a renovação da competição entre grandes potências através de conflitos atuais como a Guerra entre a Rússia e a Ucrânia e a pressão política para diminuir ou aumentar os orçamentos militares contribuem para esboçar um quadro onde a capacidade intelectual, a inovação e a criatividade dos militares são tidas como cruciais para garantir que as forças armadas continuem prontas para serem empregadas no mundo que se apresenta atualmente (BEALE, 2022).

Traçando um paralelo com o exército norte americano, pode-se afirmar que essas preocupações demandadas pela 4ª RI já levantavam questionamentos sobre a eficiência do sistema de educação militar existente naquele país há alguns anos. Paula Thornhill (2018), ex-reitora do U.S. National War College, argumentou que o sistema de educação militar profissional dos Estados Unidos não é adequado para o propósito do país naquele momento. Em sua análise, o sistema não estava preparado para produzir o tipo de profissional necessário para tomar decisões estratégicas e de comando eficazes.

Ainda sobre seus apontamentos, ressalta-se que suas críticas foram direcionadas aos sistemas de credenciamento militar e acadêmico nas faculdades de estado-maior daquele país, uma vez que tendem a produzir “currículos de estudos estratégicos genéricos e desfocados que falham em fornecer as habilidades específicas de que os militares precisam”. Além disso, afirmou que o corpo docente de mentalidade acadêmica em instituições de educação militar profissional pode representar “o maior desafio” para abordar essas questões de ressignificações na estrutura educacional do país, devido ao seu apego a formas “acadêmicas” de avaliação que são de pouca relevância para o futuro emprego dos alunos (THORNHILL, 2018).

A educação militar é um campo complexo sujeito a múltiplas pressões e agendas concorrentes. Recomendações de tamanho único são, portanto, improváveis de satisfazer uma cultura educacional. Entretanto, devemos destacar que se as forças armadas insistem que a incerteza é uma característica dominante nas operações de amplo espectro, a educação, em seu sentido denotativo, nunca foi tão importante para as forças armadas modernas quanto é hoje. Caso não seja dada a devida relevância ao assunto, mais lacunas serão criadas e a imprevisibilidade será um problema sem método de solução. Assim, o debate sobre a melhor forma de oferecer essa educação é saudável e todos os envolvidos na educação militar profissional devem buscar oportunidades de melhoria e, se necessário, mudança (RASQUILHA; VERAS, 2022).

Nesse contexto, a Educação 4.0 poderá contribuir com a educação militar brasileira, uma vez que esta tem diversos problemas relacionados a uma educação com qualidade em consonância com as demandas sociais e tecnológicas existentes. A importância de uma educação que atenda aos desafios é clara, bem como é evidente a necessidade de efetivas modificações nos modelos educacionais de ensino que se desdobram por reflexões sobre o tipo de militar que se pretende formar (Leadbeater, 2018).

A personalização das ações educacionais se apresenta como uma possível alternativa de intervenção a ser implementada nos estabelecimentos de ensino do EB. Sobre esse assunto, Milliband (2004) defende que a personalização significa oferecer uma forma de transformar a experiência do aprendizado de cada aluno através de uma metodologia de ensino centrada nas potencialidades individuais.

Neste cenário, para que a personalização seja abrangente e inclua todos os alunos de uma turma, um recurso pedagógico fundamental entra em cena: o uso das tecnologias digitais. Horn e Staker (2015) abordam diferentes formas de aproveitamento das tecnologias digitais no Ensino Online em integração ao modelo de ensino tradicional. O entrelaçamento deste com aquele caracterizam o Sistema Híbrido de Ensino.

Bacich e Moran (2015, p.1) contextualizam o conceito:

Híbrido significa misturado, mesclado, blended. A educação sempre foi misturada, híbrida, sempre combinou vários espaços, tempos, atividades, metodologias, públicos. Esse processo, agora, com a mobilidade e a conectividade, é muito mais perceptível, amplo e profundo: é um ecossistema mais aberto e criativo. Podemos ensinar e aprender de inúmeras formas, em todos os momentos, em múltiplos espaços.

Já Christensen, Horn e Staker (2013, p. 9) definiram o ensino híbrido como: “[...] um programa de educação formal no qual um aluno aprende, pelo menos em parte, por meio do ensino on-line. O aluno tem algum controle sobre pelo menos um dos seguintes elementos: tempo, lugar, modo e/ou ritmo do estudo”.

O ensino está passando por uma mudança sem precedentes no contexto da Revolução 4.0 devido às inúmeras oportunidades reveladas pelo uso da tecnologia digital. Embora as sociedades tenham sofrido mudanças disruptivas ao longo do tempo, é a velocidade tecnológica que clama por uma resposta do sistema de ensino vigente. As mudanças incluem o acesso ao conhecimento, a forma como ele é compartilhado e a crescente demanda dos alunos para que suas vozes sejam ouvidas e sejam parte integrante do projeto de seu aprendizado (Williams et al, 2020).

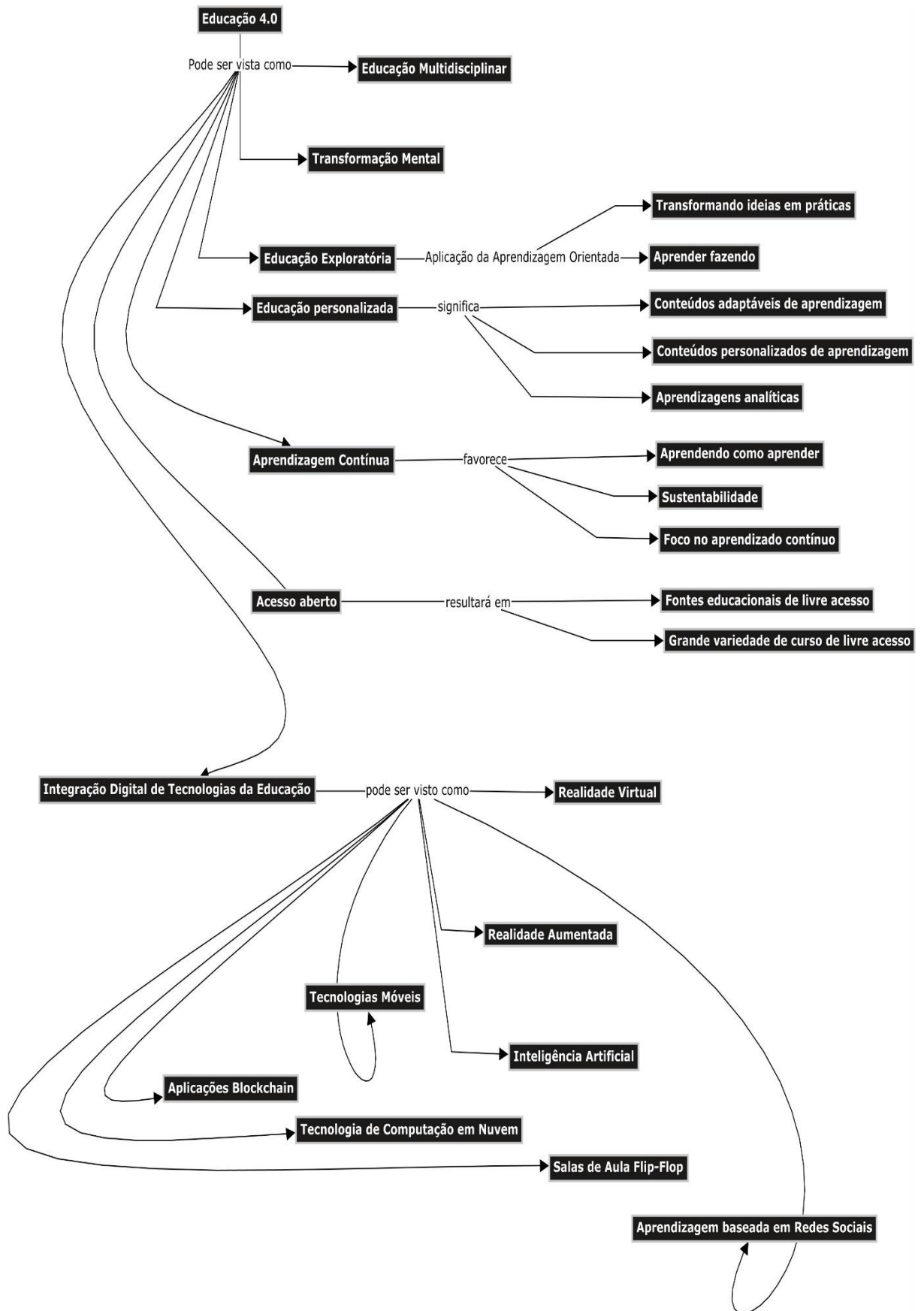
Conforme pode ser visto na Figura 1 a seguir, os principais componentes que caracterizam a Educação 4.0 são acesso aberto, educação individualizada, transformação mental, integração de tecnologias digitais à educação, ambientes de aprendizagem contínuos, aprendizagem ao longo da vida, educação exploratória e multidisciplinar Educação (Williams et al, 2020).

No âmbito do acesso aberto, recursos educacionais abertos e cursos online abertos em massa são dados como exemplos. No contexto da educação personalizada, há a possibilidade de preparação de conteúdos de aprendizagem individualizados, a criação de ambientes de aprendizagem adaptativos e a utilização de análises de aprendizagem (Williams et al, 2020).

No âmbito da integração das tecnologias digitais à educação, há a possibilidade de uso das inovações tecnológicas como a realidade aumentada, tecnologias de informação em nuvem e realidade virtual na educação. Os ambientes de aprendizado contínuos podem ser concebidos como o aprendizado saindo da sala de aula e aprendendo em qualquer lugar e a qualquer hora (Williams et al, 2020).

A aprendizagem ao longo da vida, um dos temas mais focados no contexto da Educação 4.0, está associada ao aprender a aprender, à sustentabilidade e ao desenvolvimento contínuo. Finalmente, a educação exploratória foi explicada com a educação longe da aprendizagem mecânica e atividades de aprendizagem orientadas para a aplicação (Williams et al, 2020).

Figura 1: Características da Educação 4.0.



Fonte: autoria própria.

2.3 LEGISLAÇÃO DE ENSINO DOS CURSOS DO CI BLD

Os documentos reguladores que integram a Linha de Ensino Militar Bélico trazem as competências e habilidades a serem desenvolvidas nos militares público alvo de cada curso. O Chefe do Estado Maior do Exército (EME) normatiza os cursos de especialização do EB através de portarias que regulam funcionamento, duração, local de realização, número de vagas e universo de seleção.

Paralelamente, o Departamento de Educação e Cultura do Exército (DECEX) tem a responsabilidade de fornecer orientação técnica e pedagógica para os cursos existentes no EB através de suas diretorias de ensino, sendo o Plano de Disciplina (PLADIS) aprovado pela Diretoria de Educação Técnica Militar (DETMIL).

A tabela 2 a seguir apresenta a carga horária prevista nas legislações inerentes ao ensino de manutenção de chassi das famílias blindadas do EB. Todos os cursos possuem uma carga horária organizada de acordo com as suas especificidades, sendo distribuídas dentre as disciplinas de Educação à Distância (EAD), Manutenção, Condução Auto, Motor, Eletricidade e Eletrônica, Chassi e Conhecimento Técnico.

Tabela 2: Resumo do QGAEs de cada curso.

CURSO DE MANUTENÇÃO DE CHASSI					
DISCIPLINAS	Guarani	M113BR	Leopard	M108/M109	Urutu/Cascavel
EAD	30	X	X	X	X
Manutenção	42	32	32	32	32
Condução Auto	28	19	19	19	28
Motor	96	80	80	80	78
Eletricidade e Eletrônica	22	40	70	64	50
Chassi	98	120	90	96	99
Conhecimento Técnico	64	09	09	09	13
Total	380	300	300	300	300

Fonte: adaptado dos QGAEs de cada curso de manutenção de chassi ofertado pelo CI Bld.

De uma forma geral, foram selecionados elementos de competência do PLADIS de cada curso de manutenção de chassi que poderiam vir a ser aproveitados em um Sistema Híbrido de Ensino. Pressupõe-se que os objetivos de aprendizagem poderiam ser potencializados após uma personalização do ensino em cada curso de manutenção da viatura blindada (VB). Para ilustrar melhor o assunto, a tabela 3 a seguir concentra os elementos de competência previstos para o desenvolvimento da disciplina “Conduta Auto” em todos os cursos alvos desta investigação.

Tabela 3: Elementos de competência de cada curso de manutenção de chassi.

	Guarani	M113BR	Leopard	M108/M109	Urutu/Cascavel
Disciplina	CONDUTA AUTO				
Unidade de Competência	Executar as atividades de condução da VB no interior da OM.				
Elementos de Competência	Utilizar as normas de balizamento de viaturas.				
	Aplicar as técnicas para preparação da VB para condução, transporte e manutenção.				
	Conduzir a VB em situações administrativas no interior da OM.				

Fonte: Plano de Disciplina de cada curso de manutenção de chassi das Viaturas Blindadas (VBs).

Todos os elementos foram previstos a partir de seus respectivos objetos de conhecimento e estão relacionados ao ensino da manutenção de cada VB. Cabe lembrar que esta disciplina inclui as Unidades Didáticas (UD) referente ao Balizamento (UD1), Conduta Auto (UD2) e Manobra de Força (UD3), conforme tabela 4.

Tabela 4: Assuntos previstos em cada curso na disciplina de Conduta de Auto.

	Guarani	M113BR	Leopard	M108/M109	Urutu/Cascavel
UD1	Técnicas de balizamento de viatura; Compreensão de padrões lógicos; Cuidados durante o balizamento de viatura e Balizamento de viatura.				
UD2	Órgãos de comando e os diversos instrumentos do painel da VB; Compreensão de padrões lógicos; Procedimentos de inspeção e preparação da VB; Condução da VB e Transporte Rodoviário de Viaturas Blindadas.				
UD3	Técnicas para execução de operações de Manobra de Força com as VBs; Normas de segurança durante a execução de operações de Manobra de Força com VBs; Operações de Manobra de Força com VBs.				

Fonte: Plano de Disciplina de cada curso de manutenção de chassi das VBs.

Por fim, seguem alguns objetivos de aprendizagem que devem ser atingidos dentro de cada assunto nesta disciplina e que são relevantes para este estudo na tabela 5. Em tempo, cabe ressaltar que as informações contidas nas tabelas foram apresentadas em suas essências, ficando as particularidades de cada viatura disponível na íntegra em seus respectivos PLADIS, quanto ao objetivo principal da disciplina de “Conduta Auto” de cada VB cuja finalidade é capacitar o aluno mecânico a realizar a condução da mesma no interior da Organização Militar.

Tabela 5: Objetivos da Aprendizagem.

	Guarani	M113BR	Leopard	M108/M109	Urutu/Cascavel
UD1	<ul style="list-style-type: none"> - Identificar as diversas técnicas de balizamento. - Identificar os cuidados necessários durante um balizamento de viatura. - Avaliar as condições para a execução do balizamento (terreno, trânsito de pessoas, fluxo de viaturas). - Executar o balizamento de uma viatura blindada. - Definir os gestos necessários para a realização do balizamento entre dois locais definidos. - Demonstrar o fiel cumprimentos das normas e procedimentos durante a execução do balizamento. 				
UD2	<ul style="list-style-type: none"> - Identificar os órgãos e instrumentos do painel. - Executar os procedimentos de inspeção, preparação e funcionamento. - Realizar a condução da viatura blindada no interior do aquartelamento, pequenos deslocamentos, balizados, a baixa velocidade. - Realizar as verificações antes, durante e após a conduta auto. - Identificar os cuidados necessários durante o embarque, transporte e desembarque rodoviário de viaturas blindadas. - Executar o embarque e desembarque rodoviário. 				
UD3	<ul style="list-style-type: none"> - Definir a manobra de força. - Identificar as técnicas para execução de operações de manobra de força com viatura blindada. - Citar os cuidados necessários e normas de segurança durante a execução de operações de manobra de força com viaturas blindadas. - Executar operações de manobra de força com viaturas blindadas. - Planejar a melhor linha de ação para a execução de uma operação de manobra de força. - Seguir as normas de segurança durante a execução das operações de manobra de força com viaturas blindadas rebocadas. 				

Fonte: Plano de Disciplina de cada curso de manutenção de chassi das VBs.

3. METODOLOGIA

3.1 OBJETO FORMAL DE ESTUDO: Demo (1987) afirma que a “metodologia é uma preocupação instrumental”. Para fazermos ciência, precisamos compreender que a realidade é teórica e prática, que o objetivo terá sua finalidade atingida quando tomarmos caminhos até onde nos propomos a chegar. Cuidando os procedimentos e as ferramentas disponíveis para esta execução.

3.2 DELINEAMENTO DA PESQUISA: A presente investigação apresenta caráter exploratório e explicativo. Gil (2002) revela que a pesquisa exploratória é uma técnica que permite a familiarização com o assunto a ser pesquisado, evidenciando o problema. É um método versátil, pois faculta a conceituação do objeto de várias formas diferentes. É uma metodologia que favorece a adoção de pesquisas bibliográficas por exemplo. Quanto à parte explicativa, Vergara (2009) evidencia que esse método pode esclarecer sobre como os condicionantes contribuem para que determinado fenômeno ocorra. Seu principal objetivo é definir algo explicando suas causas.

3.3 AMOSTRA: De acordo com Gil (2002), normalmente os levantamentos abrangem um universo de elementos tão grande que a composição do universo inteiro se torna praticamente inviável. Entretanto, sendo o CI Bld o único estabelecimento de ensino do Exército Brasileiro autorizado a habilitar oficiais e sargentos em cursos de manutenção de blindados, a amostra que participará da coleta de dados através de questionários será constituída rigorosamente de todos os elementos envolvidos diretamente no objeto de estudo desta pesquisa.

3.4 Procedimentos para revisão da literatura: Quanto aos procedimentos técnicos adotados, no que tange à pesquisa bibliográfica, serão aproveitados materiais gratuitos, como artigos científicos a partir da plataforma Scielo, trabalhos de conclusão de curso, dissertações e teses disponíveis em repositórios de livre acesso, sites e

livros. Andrade (2010) afirma que a pesquisa bibliográfica deve fazer parte de qualquer investigação previamente. Os seus recursos devem ser usados para um trabalho individual ou na criação de uma nova pesquisa.

3.5 Instrumentos: A presente pesquisa analisará dados a partir de questionários que serão submetidos aos instrutores dos cursos de manutenção de chassi das famílias blindadas do EB do CI Bld. Ressalta-se que os questionários são uma técnica de interrogação e constituem-se em levantamentos de informações através de um conjunto de questões respondidas pelo pesquisado (GIL, 2002). Ainda sobre este assunto, os questionários serão submetidos via aplicativo Google Forms.

3.6 Análise dos Dados: O estudo seguirá por uma abordagem qualitativa e quantitativa, a exemplo de dados confiáveis que permitam compreender a complexidade e os detalhes ligados a problemática principal. A coleta de dados e a análise dos conteúdos propostos em cada documento e fonte bibliográfica serão fundamentais para a discussão e quaisquer soluções que possam irromper.

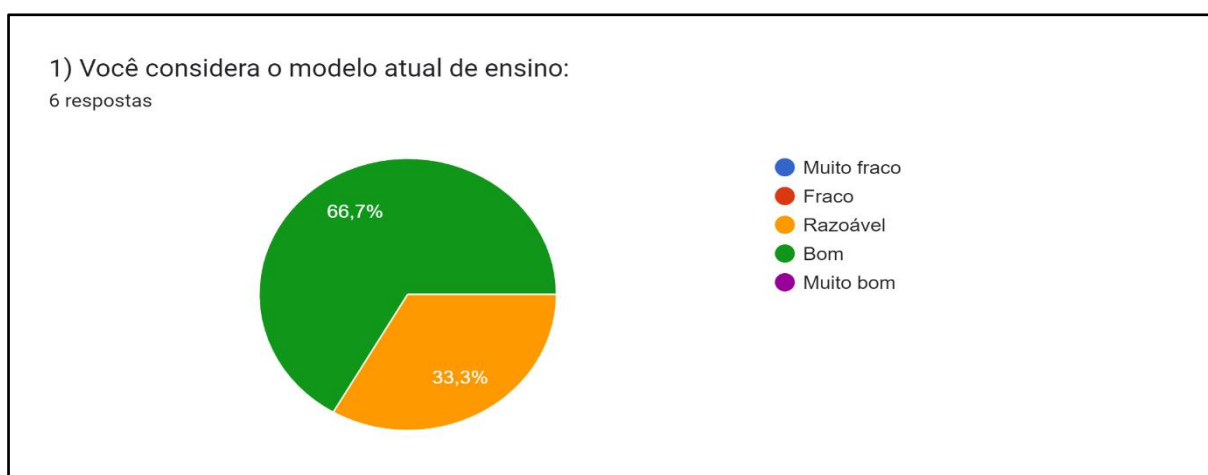
4. RESULTADOS

Nesta seção, para aumentar o valor de verdade deste estudo, nos dispomos da utilização de algumas estratégias, como fazer questionários com o intuito de garantir a uniformidade e a comparação das respostas dentre os entrevistadores, aumentando assim a velocidade, a precisão dos registros e facilitando o processamento de dados. Além disso, foi realizada uma revisão detalhada da literatura para planejar as perguntas.

A pesquisa qualitativa, por sua natureza e propósito, é diferente da pesquisa quantitativa. Assim, os critérios utilizados para determinar o valor e a utilidade são diferentes dos utilizados em pesquisas quantitativas (Krefting, 1991, p.214). Nas pesquisas quantitativas, os critérios que tornam o estudo científico são chamados de validade e confiabilidade.

A seguinte questão de pesquisa foi formulada na pesquisa atual: **Você considera o modelo atual de ensino:** Os resultados da pergunta revelaram os resultados relatados no Quadro 1:

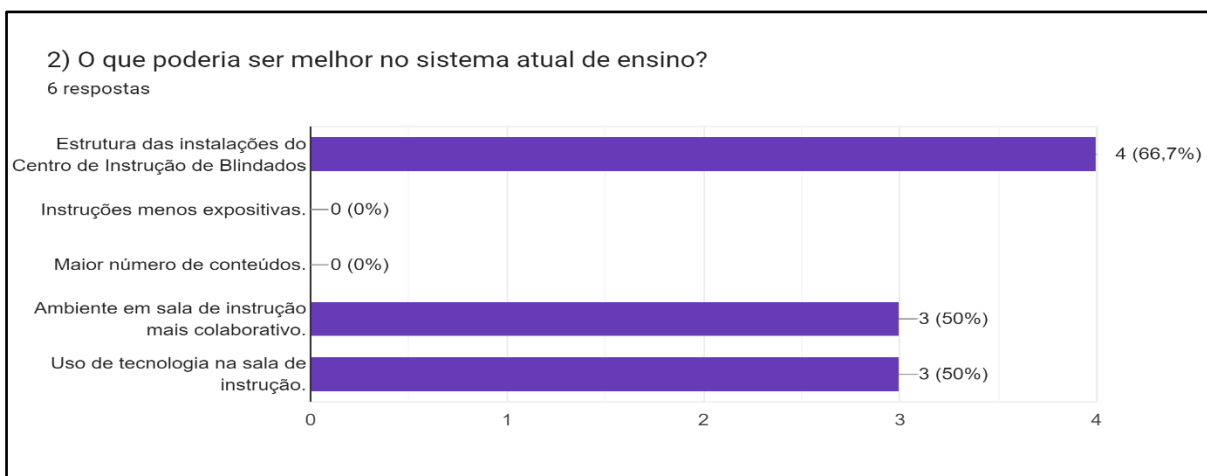
Quadro 1: Análise gráfica às respostas da primeira pergunta do questionário.



Fonte: autoria própria.

A seguir, a segunda pergunta: O que poderia ser melhor no sistema atual de ensino? Os resultados da pergunta de acordo com a frequência das categorias de respostas revelaram os resultados relatados no Quadro 2:

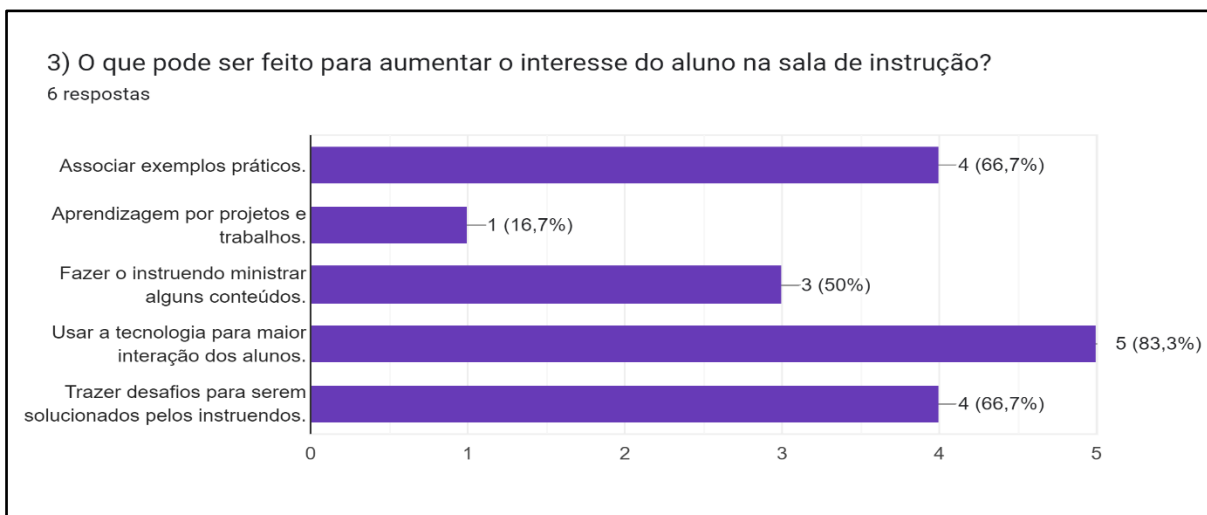
Quadro 2: Análise gráfica às respostas da segunda pergunta do questionário.



Fonte: autoria própria.

A seguir, a terceira pergunta: ***O que pode ser feito para aumentar o interesse do aluno na sala de instrução?*** Os resultados da pergunta revelaram os resultados relatados no Quadro 3:

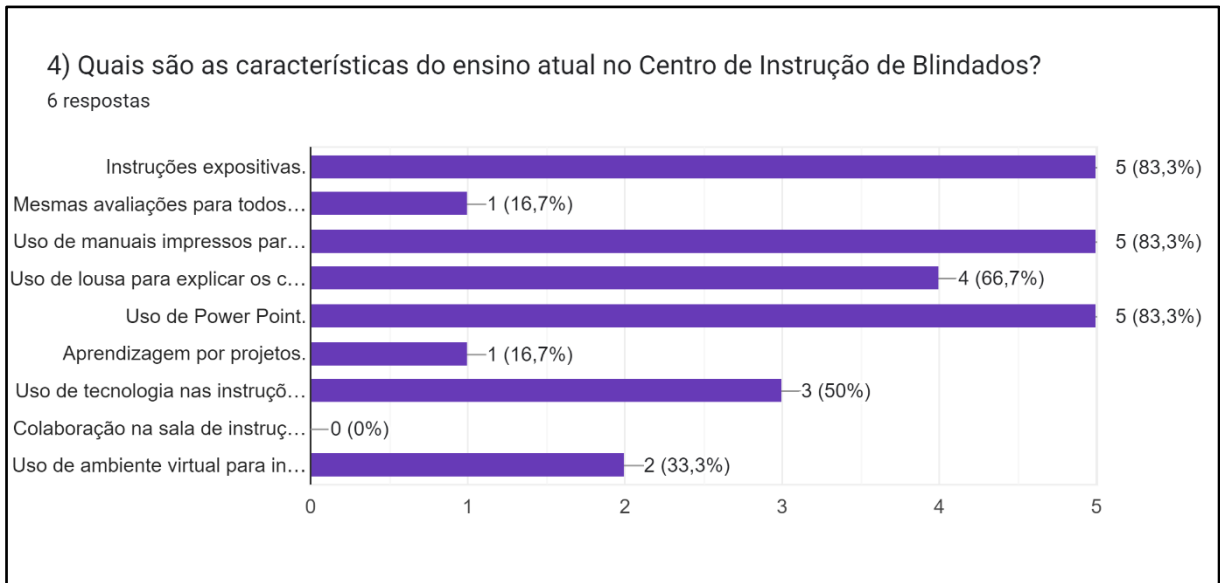
Quadro 3: Análise gráfica às respostas da terceira pergunta do questionário.



Fonte: autoria própria.

A seguir, a quarta pergunta: ***Quais são as características do ensino atual no Centro de Instrução de Blindados?*** Os resultados da pergunta revelaram os resultados relatados no Quadro 4:

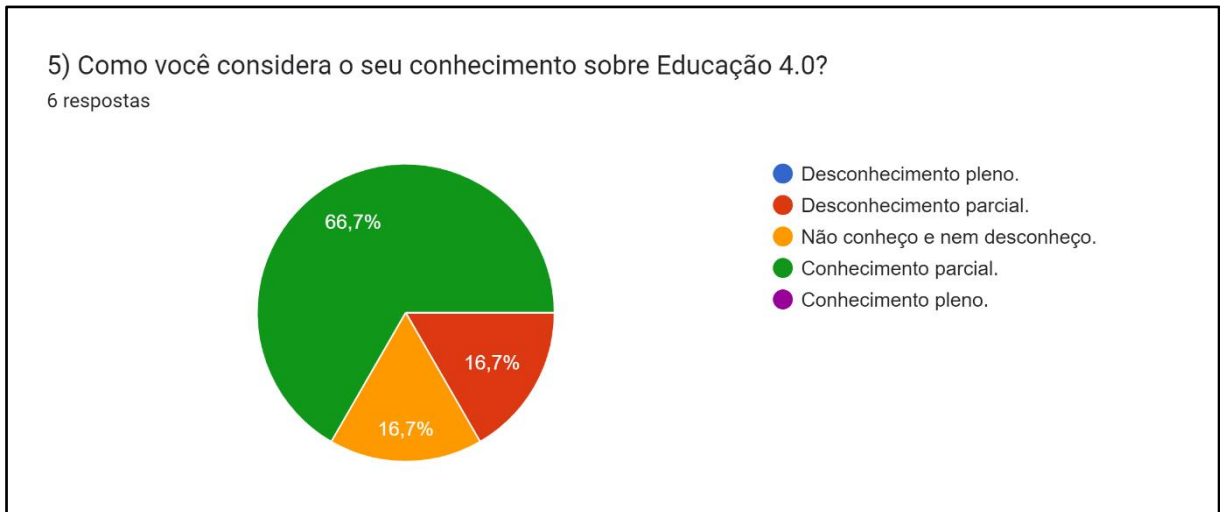
Quadro 4: Análise gráfica às respostas da quarta pergunta do questionário.



Fonte: autoria própria.

A seguir, a quinta pergunta: **Como você considera o seu conhecimento sobre Educação 4.0?** Os resultados da pergunta de acordo com a frequência das categorias de respostas revelaram os resultados relatados no Quadro 5:

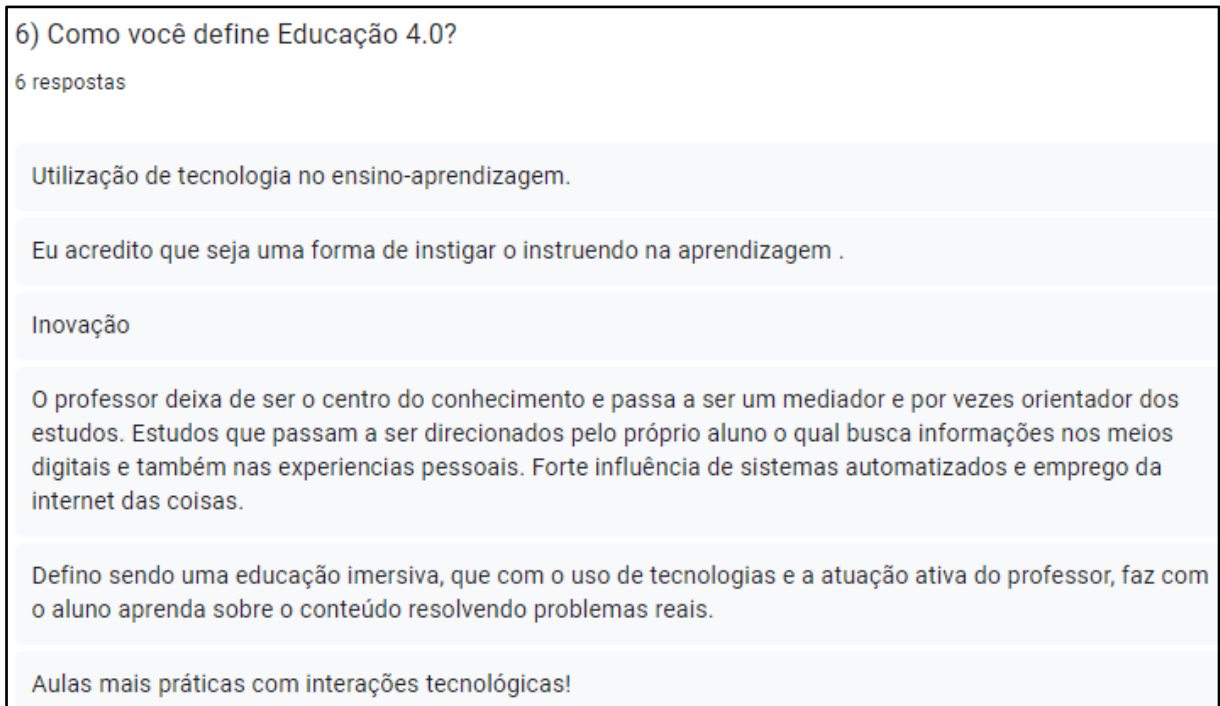
Quadro 5: Análise gráfica às respostas da quinta pergunta do questionário.



Fonte: autoria própria.

A seguir, a sexta pergunta: **Como você define Educação 4.0?** Os resultados da pergunta revelaram os resultados relatados no Quadro 6:

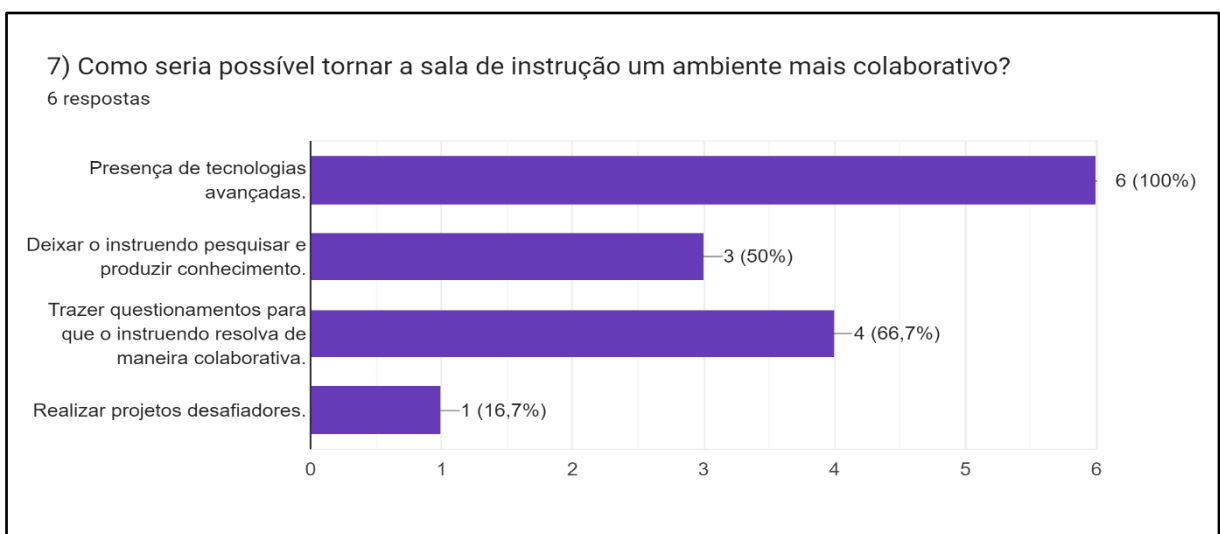
Quadro 6: Análise gráfica às respostas da sexta pergunta do questionário.



Fonte: autoria própria.

A seguir, a sétima pergunta: **Como seria possível tornar a sala de instrução um ambiente mais colaborativo?** Os resultados da pergunta revelaram os resultados relatados no Quadro 7:

Quadro 7: Análise gráfica às respostas da sétima pergunta do questionário.



Fonte: autoria própria.

A seguir, a oitava pergunta: **Como desenvolver as competências e habilidades requeridas na Era do Conhecimento nas instruções?** Os resultados da pergunta de acordo com a frequência das categorias de respostas revelaram os resultados relatados no Quadro 8:

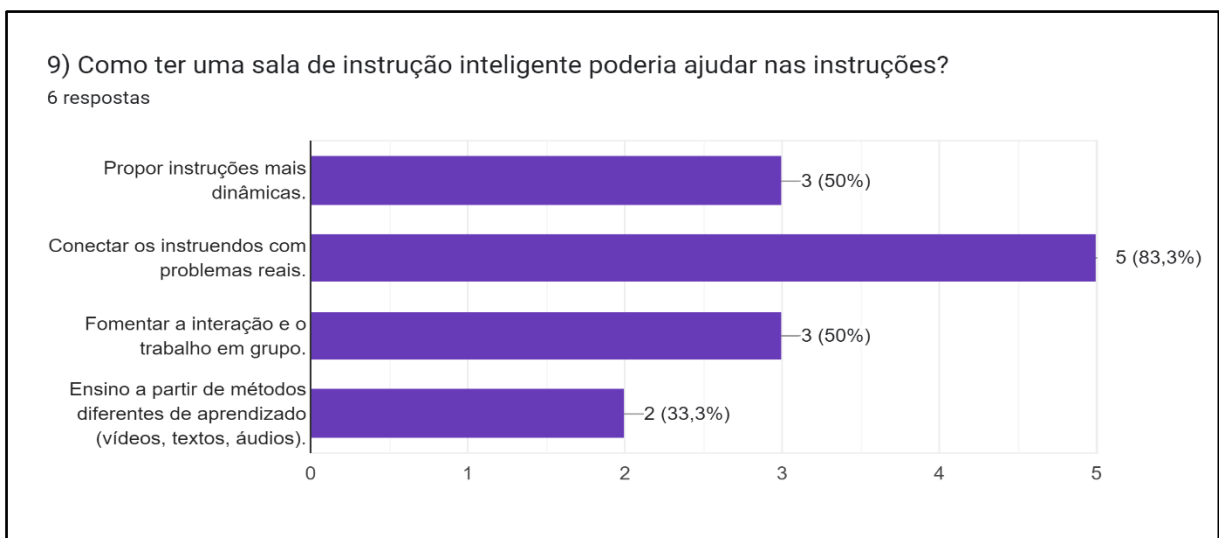
Quadro 8: Análise gráfica às respostas da oitava pergunta do questionário.



Fonte: autoria própria.

A seguir, a nona pergunta: **Como ter uma sala de instrução inteligente poderia ajudar nas instruções?** Os resultados da pergunta revelaram os resultados relatados no Quadro 9:

Quadro 9: Análise gráfica às respostas da nona pergunta do questionário.



Fonte: autoria própria.

A seguir, a décima pergunta: **Como você define o instruendo no contexto da Educação 4.0?** Os resultados da pergunta de acordo com a frequência das categorias de respostas revelaram os resultados relatados no Quadro 10:

Quadro 10: Análise gráfica às respostas da décima pergunta do questionário.

10) Como você define o instruendo no contexto da Educação 4.0?
6 respostas
Um colaborador ativo interagindo com os instrumentos.
Peça fundamental na aprendizagem, é o velho novo " aprender a aprender".
Peça chave.
Capaz de conduzir a próprio ensino caso possua os meios e ao menos orientação de professor.
É o instruendo que precisa de um incentivo para compreender melhor o assunto, pois vive em um mundo com muito estímulo, e para tanto, deve ser estimulado a aprender.
No contexto desta proposta, defino o instruendo como alguém com oportunidades reais de aprendizagem através da prática, ganhando confiança na aplicabilidade do conhecimento em situações reais.

Fonte: autoria própria.

5. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

A limitação mais importante deste estudo é que os participantes foram escolhidos entre especialistas que trabalham no Centro de Instrução de Blindados, uma vez que a Educação 4.0 é um assunto relativamente novo e apenas poucas pessoas têm conhecimento sobre os lados tecnológico e pedagógico dos cursos de manutenção em conjunto e suas implicações à luz deste tema.

Os resultados do estudo foram organizados em quatro títulos coerentes com as questões da pesquisa. Os achados foram investigados a partir da visão dos instrutores sobre as características do modelo atual de ensino, as qualificações esperadas do instrutor da Educação 4.0, as qualificações esperadas do instruendo da Educação 4.0 e as qualificações esperadas do Chefe da Divisão de Ensino da Educação 4.0.

5.1 Características do modelo atual de ensino

A primeira investigação do estudo, Quadro 1, é sobre a visão dos instrutores sobre as características do modelo atual de ensino. Para obter os resultados neste primeiro momento, foram realizadas análises em consonância com as respostas dadas por especialistas em Manutenção de Chassi de diferentes famílias blindadas às questões do formulário.

Há uma uniformidade de opiniões quando o assunto é sobre as perspectivas futuras de emprego no âmbito da 4ª Revolução Industrial. As estatísticas revelam que não conhecemos 65% dos empregos que surgirão no futuro próximo (Blaskiewicz, 2017). A este respeito, tem-se um cenário de desconfiança e oportunidade simultânea (fato que fica evidenciado nas respostas acima). O que sabemos, baseado em tudo o que foi concatenado ao longo deste estudo, é que o atual sistema de ensino pouco se adaptou às sucessivas inovações tecnológicas da humanidade.

Para o Quadro 2, a observação é sobre um estabelecimento de ensino ter muitos setores para planejar e colocar em prática. Contudo, é mais comum que o foco esteja direcionado para as qualificações e capacidades do profissional que será empregado em sala de aula. Assim, outros setores tornam-se secundários naturalmente e a preocupação por um cenário de investigação não tem a devida importância, em parte, por falta de amplitude de onde a educação pode chegar se

realizada de uma forma mais colaborativa, integrada à tecnologia e com instalações condizentes (atente que os resultados da pergunta vão ao encontro da citação a seguir). Skovsmose (2000) nos esclarece sobre este ponto:

Qualquer cenário para investigação coloca desafios para o professor. A solução não é voltar para a zona de conforto do paradigma do exercício, mas ser hábil para atuar no novo ambiente. A tarefa é tornar possível que os alunos e o professor sejam capazes de intervir em cooperação dentro da zona de risco, fazendo dessa uma atividade produtiva e não uma experiência ameaçadora. Isso significa, por exemplo, a aceitação de questões do tipo “o que acontece se...”, que possam levar a investigação para um território desconhecido. (SKOVSMOSE, 2000, p. 83).

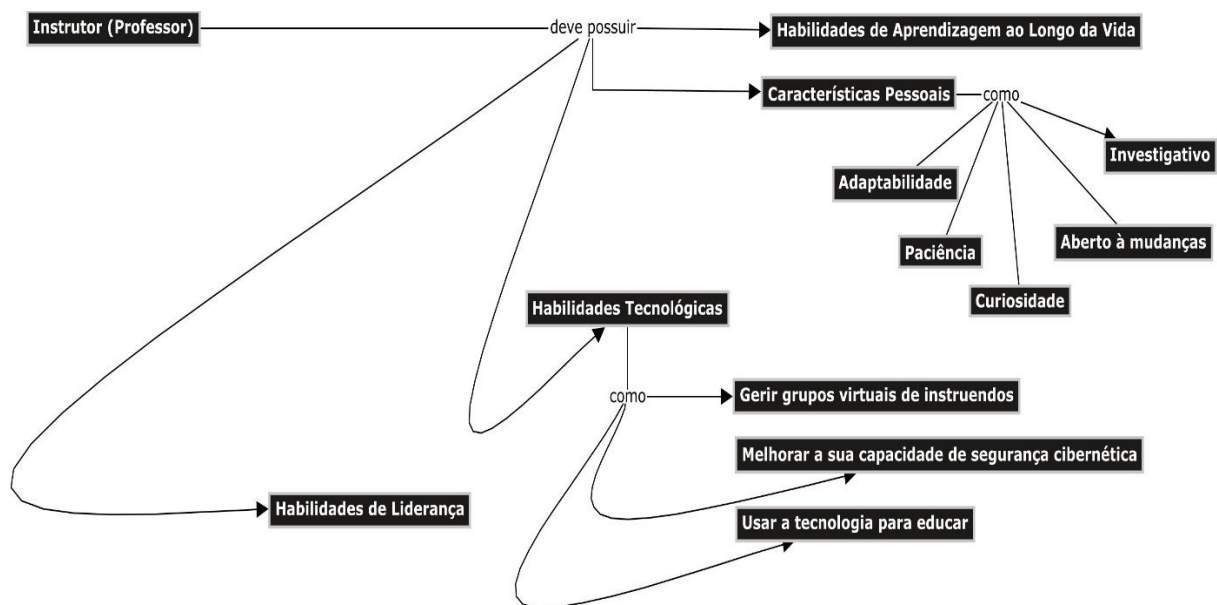
Para o terceiro questionamento, temos distintas respostas. Todas são de grande valia para o processo de aprendizagem, mas observa-se que a opção “Usar tecnologia para maior interação dos alunos” é dominante. A Educação 4.0 vai além das paredes de uma sala de aula tradicional porque a tecnologia permite acesso a todos os lugares e de qualquer maneira, potencializando a aprendizagem em um nível muito acima do esperado e planejado. Assim, o aprendizado se torna baseado em informações em vez de memorização. Então, devemos formar pessoas se adaptando a essa nova era, onde o aprendizado não deve ser baseado em apenas uma abordagem, mas sim na integração digital de todas as opções listadas na pergunta.

Quanto à quarta pergunta, os ambientes de aprendizagem são facilitadores no processo de compreensão de novos assuntos por parte dos instruídos. Entretanto, pelas respostas da pergunta acima, nota-se que o ensino segue preferencialmente por metodologias antigas e pouco instigadoras. Cresce a importância, então, de reforçar que o contexto social atual é representado por indivíduos com necessidades diferentes, características diferentes e exigências diferentes. É claro que ainda não podemos oferecer uma educação que atenda a esses requisitos. Mas, é necessário que esse entendimento seja levado em consideração para planejamentos futuros e que suas ideias sejam implementadas gradualmente. A era do conhecimento causará mudanças futuras que sequer podem ser previstas, a formação mais adequada possível a este cenário é uma maneira de preparação para emprego futuro dos recursos humanos. Por exemplo, além do conhecimento básico necessário, o instruído pode estar interessado em aprofundar suas informações em um campo diferente dos demais. Tem que haver este estímulo!

5.2 As qualificações esperadas do instrutor da Educação 4.0

A segunda subseção deste estudo está relacionada à visão dos instrutores sobre as qualificações esperadas do instrutor no contexto da Educação 4.0. Para esta fase, os dados foram analisados da mesma maneira que na subseção anterior e estão apresentadas de forma similar. Salienta-se que os professores Veras e Rasquilha (2022) concebem um profissional do ensino inserido nesse contexto como apto a praticar as ideias contidas na figura 6 a seguir.

Figura 2: O Instrutor (Professor) no contexto da Educação 4.0



Fonte: autoria própria.

A partir desta figura, podemos presumir que a grande diferença entre o instrutor e o instruído está exarado nas competências tecnológicas particulares ao profissional. Nesse sentido, ficam evidentes a gestão de grupos virtuais de alunos e a integração da tecnologia com os processos de ensino-aprendizagem. Observa-se ainda que os instrutores devem possuir características pessoais esperadas nesse contexto como curiosidade, paciência, flexibilidade às mudanças e adaptabilidade.

Por fim, foi determinado que o instrutor deve possuir a habilidade de liderança uma vez que os instruídos precisarão de um guia, de um mediador, de um facilitador da aprendizagem para orientá-los didaticamente e tecnologicamente.

Seguindo pelo questionário, o Quadro 5 trouxe o questionamento aos participantes sobre o quão conhecedor do assunto eles são. A autocrítica e a autoanálise são fundamentais para começo de qualquer projeto. É imprescindível reconhecermos quantas lacunas estão abertas nesse contexto e o que devemos fazer para nos aperfeiçoarmos. O instrutor precisa ter habilidades para orientar os instruídos a lidar com big data e ambiente digital, aprendendo a aprender e tomando precauções para a segurança cibernética.

As respostas referentes ao questionamento do Quadro 6 estão todas corretas. A afirmação de Noemi (2019) traz mais veracidade a este novo conceito:

Conhecer as mais recentes tendências do ensino é algo fundamental para uma boa gestão escolar. Nesse contexto, surge o conceito de Educação 4.0, que mescla o aprendizado tradicional com a implementação de abordagens mais tecnológicas nas salas de aula.

Esse tipo de estratégia tem sido aplicado com muito sucesso ao redor do globo e, agora, finalmente chegou ao Brasil. Ela é uma tendência realmente inovadora que busca causar uma verdadeira revolução no modo como ensinamos e aprendemos no ambiente educacional (NOEMI, 2019).

Assim, cresce substancialmente o papel do instrutor, pois será responsável por integrar inteligência artificial com informação, realidade aumentada com manuais técnicos. Exemplos que só serão concretizados quando o significado da Educação 4.0 estiver consolidado nos centros de formação. Naturalmente, as tecnologias serão utilizadas como ferramentas pedagógicas inovadoras que transformarão as práticas educativas para facilitar o ensino com os recursos já disponíveis na internet.

Finalmente, chegamos ao último questionamento desta subseção, Quadro 8. Observemos que as competências e habilidades na Era do Conhecimento demandam por distintas práticas pedagógicas. Mais uma vez, nota-se que a tecnologia como ferramenta educacional tem destaque dentre as outras opções. Por isso, é importante que os instrutores sejam curiosos, como foi dito anteriormente. Pois, diante da ampla variedade de informações que a Era do Conhecimento reúne, o instrutor deve estar pesquisando continuamente (bem como se aprimorando) sobre as novas possibilidades de abordagem a fim de garantir diferentes possibilidades de aprendizagem ao instruído.

5.3 As qualificações esperadas do instruído da Educação 4.0.

A terceira subseção desta pesquisa está relacionada à visão dos instrutores sobre as qualificações esperadas do instruendo no contexto da Educação 4.0. As descobertas obtidas nesta análise estão resumidas na figura 10 a seguir. Cabe ressaltar que características como cooperação e comunicação são esperadas nessa investigação, além das habilidades tecnológicas e habilidades de aprendizagem.

Ainda nessa conjuntura, é preciso reforçar que as habilidades exigidas dos instruendos também estão mudando. Consequentemente, eles precisam estar abertos às mudanças ao mesmo tempo que se adaptam às novas demandas da sociedade atual. Habilidades como resolver problemas, se comunicar bem, especialmente através da comunicação virtual, gerenciar big data, liderar e usar a tecnologia de forma eficaz nunca foram tão necessárias! Uma das habilidades mais importantes exigidas para o momento é o questionamento. Precisamos de instruendos que questionem seus instrutores, critiquem as informações na Educação 4.0 e saiam do tempo de executar sem entender completamente o que foi dito.

Criticar significa avaliar situações de aprendizagem, problemas rotineiros, panes técnicas, por meio de critérios bem definidos para que assim o exercício crítico instigue a curiosidade intelectual na solução de problemas.

[...] a criticidade é algo necessitado de abrangência, pois antes de tudo, precisaremos fazer a crítica do existir como um todo: em sua historicidade, em sua politicidade, em sua afetividade e em sua produção de bens intelectuais. Afinal não podemos nos demitir da única coisa que nos difere dos demais animais da escala zoológica: nossa condição de seres pensantes (Regis Morais, 2000, p. 57).

A partir desta décima pergunta, constata-se que o instruendo deve ser um colaborador ativo, uma peça fundamental na aprendizagem e capaz de conduzir o próprio ensino através da orientação do instrutor e das ferramentas disponíveis. As respostas, em resumo, norteiam as características mais relevantes dentro das circunstâncias que estão sendo analisadas ao longo deste estudo. Lembrando que para desempenhar tais intentos, as habilidades citadas anteriormente como comunicação, colaboração e conhecimentos tecnológicos serão necessários.

5.4 As qualificações esperadas do Chefe da Divisão de Ensino da Educação 4.0.

A última subseção deste estudo tem por objetivo descrever a visão dos instrutores sobre as qualificações esperadas do gestor escolar da Educação 4.0 (cargo comumente ocupado pelo Chefe da Divisão de Ensino de um estabelecimento de ensino do Exército). De forma similar ao que foi feito nas outras subseções, os dados foram analisados de acordo com as respostas dadas pelos instrutores às questões do formulário e os resultados serão apresentados nas figuras que se sucedem ao longo do texto.

Nesta condição, espera-se que as características definidoras do gestor escolar sejam agrupadas em habilidades de liderança, tecnológicas, de aprendizagem e técnicas. No campo da liderança, conjecturasse que o gestor escolar forneça orientação pedagógica e tecnológica a todo o nível escolar, motive todos os integrantes de sua equipe de instrução, seja visionário, aja pela iniciativa e desenvolva a cultura de aprendizagem.

A nona pergunta do questionário, Quadro 9, está intrinsecamente relacionada ao Chefe da Divisão de Ensino. Na perspectiva dos participantes, uma sala de instrução inteligente pode gerar benefícios como instruções mais dinâmicas; maior conexão entre os instruendos e os problemas reais; trabalho em grupo e o ensino sendo propagado por diferentes métodos.

Tais vantagens só serão possíveis se hoje houver um gestor escolar visionário que reúna meios físicos, humanos e financeiros para que as ideias levantadas aqui sejam implementadas parcialmente. O processo de mudança não acontece naturalmente. Toda mudança gera confusão, mas é necessária como Megginson (1963) destaca em “as espécies que sobrevivem não são as mais fortes, nem as mais inteligentes, mas sim aquelas que se adaptam melhor às mudanças.” Ou seja, ou começamos a mudar o sistema atual de ensino, ou não sobreviveremos ao que está por vir no futuro.

Se quiser buscar avanço neste ambiente, o gestor escolar deverá usar de toda sua experiência para ser um agente de mudança, coordenação, cooperação, ser responsável, ser acessível, organizar, operar, capacitar e fornecer embasamento para os processos decisórios. As suas ações ultrapassam as práticas tradicionais da gestão escolar, principalmente no que se refere a dar oportunidade de ideias inovadoras para viabilizar o desenvolvimento tecnológico. Nesse sentido, algumas das visões dos instrutores sobre as características esperadas para um ambiente mais

colaborativo em sala de aula, que são da responsabilidade do gestor escolar, são apresentadas como respostas ao sétimo questionamento, Quadro 7.

Enfim, sob a ótica das respostas desse questionamento, deve-se destacar que para tornar uma sala de instrução em um ambiente mais colaborativo, é imperioso que haja presença de tecnológicas avançadas neste espaço, que o instruendo seja estimulado a pesquisar e produzir conhecimento de acordo com sua própria necessidade e curiosidade, que questionamentos sejam trazidos para um ambiente onde será analisado e discutido em grupo e que projetos desafiadores sejam apresentados.

As características relatadas requerem uma série de trabalhos em equipe para que deem certo, sendo a harmonia uma atitude operacional integradora que só o gestor é capaz de proporcionar. Em tempo, reforça-se que os gestores escolares devem ser pessoas que apoiam os instrutores e suas avaliações baseadas em projetos, fazem avaliações de processos, fornecem equipamentos físicos e ferramentas tecnológicas. Os gestores escolares devem adotar um mecanismo participativo de tomada de decisão que envolva todos os agentes no processo.

6. CONCLUSÃO

Para resumir, parece-nos apropriado reforçar que este trabalho compartilhou diferentes ideias e estratégias sobre a 4ª Revolução Industrial e seus reflexos na Educação 4.0 ao longo de sua estruturação em função da sua relevância atual no cenário nacional e internacional. A Era do Conhecimento geralmente se refere à um conjunto de competências, conhecimentos e habilidades mais abrangentes. Os indivíduos devem ser capazes de liberar seu potencial inovador através de métodos e recursos educacionais inteligentes. A inteligência artificial e o aprendizado virtual na educação serão importantes impulsionadores de crescimento e inovação, assim como têm sido em todos os setores (FORBES, 2022).

Nesse contexto, uma série de fatores contribuiu para a constatação consensual de que a Educação 4.0 é o espelho da Indústria 4.0 na educação. Assim, a reforma educacional que visa atender as demandas desta indústria reunirá indivíduos e sociedades diante de novos desafios (Anggraeni, 2018, p.12-13; Hariharasudan & Kot, 2018, p.1-2; Hussin, 2018, p.92). No entanto, como a Educação 4.0 é algo que ainda não existe sistematicamente em nosso país, é difícil defini-la adequadamente e, portanto, estudá-la e interpretá-la à luz de nossas necessidades. Existem muitos estudos conceituais na literatura sobre este tema, mas os estudos empíricos são escassos (Wallner & Wagner, 2016, p.157).

A implementação da Educação 4.0 na prática torna-se muito difícil por não estar operacionalmente definida, sendo novas pesquisas nessa direção uma necessidade urgente. Então, por que discorrer, falar e debater sobre esta temática é tão importante? Para que haja uma maior conscientização por parte de todos que estão diretamente ou indiretamente ligados à Educação. Como consequência, leis, projetos, programas estratégicos e recursos financeiros serão destinados para esta demanda social. Este estudo foi motivado visando uma melhora na qualidade do planejamento educacional de curto a longo prazo e da conscientização das pessoas que terão muitas lacunas a preencher sobre suas habilidades tecnológicas.

A dimensão humana é tão importante neste momento que ela é responsável por criar e ser a força de trabalho da Indústria 4.0 diretamente. O objetivo principal deste trabalho só foi possível graças às participações dos instrutores do Centro de Instrução de Blindados em suas considerações sobre as qualificações técnicas do assunto. Assim, as principais qualificações foram determinadas como a integração

das tecnologias digitais com a educação, os ambientes de aprendizagem contínuos, a educação individualizada, a educação exploratória e a aprendizagem ao longo da vida. A literatura enfatiza o uso de tecnologias digitais no ambiente educacional como a qualificação central da Educação 4.0 (Benesova & Tupã, 2017, p.2196; Hariharasudan & Kot, 2018, 23 p.2; Wallner & Wagner, 2016, p.156).

Nessa direção, o objetivo deste Trabalho de Conclusão de Curso foi potencializar o quão vantajoso pode vir a se tornar um programa de Educação 4.0 bem planejado desde nossas autoridades que terão a responsabilidade de disponibilizar as ferramentas disponíveis para experimentação em sala de aula, estimular o desenvolvimento técnico dos professores e, ainda, contemplar a realidade social pelos quais estão inseridos instrutores e instruendos na sociedade. O sucesso desse trabalho está ligado a melhoria da capacidade tecnológica da população.

A criação de um portal online com cursos e vídeos educacionais, a oferta de palestras e seminários presenciais e remotos e a participação em workshops voltados especificamente para a aplicação deste tema na Educação são alternativas aos instrutores e aos instruendos dos diversos cursos profissionalizantes do Exército Brasileiro que teriam diferentes fontes de conhecimento onde poderiam consumir material, fazer apontamentos, compartilhar boas práticas e tirar dúvidas. O benefício seria a coesão entre esses profissionais que procuram um currículo, objetivos de aprendizagem e recursos comprovadamente eficazes que possam contribuir sobremaneira no desenvolvimento de todos.

O aprendizado através da Inteligência Artificial, IoT, big data e ambientes virtuais de aprendizagem manterá os instruendos atualizados, sendo essencial na preparação dos mesmos para enfrentar e superar os problemas futuros que ainda não podemos conjecturar. Conseqüentemente, para acompanhar a evolução tecnológica, velhos paradigmas educacionais devem ser analisados sob uma perspectiva futurista. Os instruendos devem ser capazes de dominar as habilidades exigidas pela tecnologia em rápida mudança, devem ser orientados em vez de instruídos e o conhecimento deve ser disponibilizado em vez de fornecido a eles.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, M. M. **Introdução à metodologia do trabalho científico**: elaboração de trabalhos na graduação. São Paulo, SP: Atlas, 2010.

Anggraeni, C. W. (2018). Promoting Education 4.0 in English for survival class: **What are the challenges? Metathesis: Journal of English Language, Literature, and Teaching**, 2(1), 12-24.

BACICH, Lilian. Ensino híbrido: esclarecendo o conceito. **Inovação na Educação**. São Paulo, 13 dez 2020. Disponível em: <https://lilianbacich.com/2020/09/13/ensino-hibrido-esclarecendo-o-conceito/>.

BACICH, Lilian; MORAN, José Manuel. Aprender e ensinar com foco na educação. **Revista Pátio**, nº 25, junho, 2015, p. 45-47.

BEALE, J. Guerra na Ucrânia: os erros militares da Rússia no conflito. **BBC News / Brasil**, 21 mar 2022. Disponível em: <https://www.bbc.com/portuguese/internacional-60819409>. Acesso em 16 abril 2022.

Benesova, A., & Tupa, J. (2017). Requirements for education and qualification of people in Industry 4.0. **Procedia Manufacturing**, 11, 2195-2202.

BRASIL. EB 10-P-01.007. Plano Estratégico do Exército 2020-2023. Brasília, 2019. _____ . Departamento de Educação e Cultura do Exército. Informativo. Rio de Janeiro, 2020.

BLASKIEVICZ, D. 65% dos empregos de futuros trabalhadores ainda não existem. **GAZETA DO POVO**, Curitiba, 13 set 2017. GUIA DE GRADUAÇÃO. Disponível em: <https://www.gazetadopovo.com.br/gpbc/guia-de-graduacao/65-dos-empregos-de-futuros-trabalhadores-ainda-nao-existem-8f1ycwmlxszm43tb81sreq3x/>. Acesso em: 18 jun 2022.

Cadernos Adenauer xxi (2020), nº1. A quarta revolução industrial: inovações, desafios e oportunidades. Rio de Janeiro: Fundação Konrad Adenauer, abril 2020. ISBN 978-65-990084-1-2.

CALDEIRA, A. **Conheça o learning by doing: a técnica de aprender fazendo**. Blog Next, 2020. Disponível em: <https://next.pecege.com/blog/2020/04/16/habilidades-learning-by-doing/>. Acesso em: 02 fev 2022.

CASATTI, D. Ensino remoto na pandemia pode transformar educação. **JORNAL DA USP**, São Paulo, 26 maio 2020.

CHRISTENSEN, Clayton M.; HORN, M. B.; STAKER, H. **Ensino Híbrido**: uma Inovação Disruptiva? Uma introdução à teoria dos híbridos. Traduzido para o Português por Fundação Lemann e Instituto Península. Maio/2013. Disponível em:

[Ensino Híbrido: uma Inovação Disruptiva? Uma introdução à teoria dos híbridos - Christensen Institute : Christensen Institute](#). Acesso em: 16 abril 2022.

CIOLACU, M.; SVASTA, P. M.; BERG, W.; POPP, H. Education 4.0 for tall thin engineer in a data driven society. In: 23rd International Symposium for Design and Technology in Electronic Packaging, SIITME 2017 - Proceedings, Constanta. **Anais...** Constanta: IEEE, 2017.

COLTRE, J.; MARTINS, L. M. A INDUSTRIAL 4.0 NA GESTÃO ESTRATÉGICA: DESAFIOS E OPORTUNIDADES PARA AS EMPRESAS BRASILEIRAS. Revista Terra & Cultura: Cadernos de Ensino e Pesquisa, Londrina, v. 34, n. especial, p. 110-127, 2018.

DICKENS, C. A Tale of Two Cities. London: Chapman & Hall, 1859.

GIL, A. C. (2002) **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4º ed. São Paulo: Atlas S/A.

GIMENEZ, D. M.; SANTOS, A. L. Indústria 4.0, manufatura avançada e seus impactos sobre o trabalho. Texto para Discussão. Unicamp. IE, Campinas, n. 371, nov. 2019.

Horn, M. B. & Staker, H. (2015). *Blended: usando a inovação disruptiva para aprimorar a educação*. Porto Alegre: Penso.

JOSHI, N. Understanding Education 4.0: The Machine Learning-Driven Future Of Learning. **Forbes**. Disponível em: <https://www.forbes.com/sites/naveenjoshi/2022/03/31/understanding-education-40-the-machine-learning-driven-future-of-learning/?sh=727a746c5bc2>. Acesso em: 01 de jul 2022.

KOLESNICHENKO, E. A.; RADYUKOVA, Y. Y.; PAKHOMOV, N. N. The Role and Importance of Knowledge Economy as a Platform for Formation of Industry 4.0. In: KOLESNICHENKO, E. A.; RADYUKOVA, Y. Y.; PAKHOMOV, N. N. (Ed.). **Industry 4.0: Industrial Revolution of the 21st Century**. [s.l.] Springer International Publishing, 2018. p. 73–81.

LACERDA, V. L.; MELO, G. F. Formação e desenvolvimento profissional de professoras da Educação Básica. **Ensino em Re-Vista**, v. 1, n. 1, p. 431-450, 2017.
LEADBEATER, C. Personalisation through participation: a new script for public services. Londres: Demos, 2004.

MAGGINSON, L. C. **Pensamentos de Leon C. Megginson**. Disponível em: https://www.pensador.com/autor/leon_c_megginson/. Acesso em: 18 de jun 2022.

MENDES, E. **O LADO OCULTO DE UMA PANDEMIA: A TERCEIRA ONDA DA COVID-19 OU O PACIENTE INVISÍVEL**. Brasília: CONASS, 2020. Disponível em: <[Terceira Onda.indd \(conass.org.br\)](#)>. Acesso em: 31 jan 2022.

MILLIBAND, D. Choice and voice in personalised learning, paper presented at the

DfES Innovation Unit. In: Demos/OECD. Conference Personalising education: the future of public section reform. Londres, 2004.

NOEMI, D. Educação 4.0: entenda o que é e como se adaptar a essa nova realidade. **escolas disruptivas**, Campinas, 14 nov 2019. Disponível em: <https://escolasdisruptivas.com.br/tecnologia-educacional/educacao-4-0-entenda-o-que-e-e-como-se-adaptar-a-essa-nova-realidade/>. Acesso em: 18 jun 2022.

OLIVEIRA, PAULO SÉRGIO. Diretriz geral do comandante do Exército, 2021.

PERASSO, V. **O que é a 4ª Revolução Industrial – e como ela deve afetar as nossas vidas**. BBC NEWS / BRASIL, 2016. Disponível em: <https://www.bbc.com/portuguese/geral-37658309>. Acesso em: 01 fev 2022.

RASQUILHA, L; VERAS, M. **Educação 4.0 – O Mundo, a Escola e o Aluno na década 2020-2030**. Unità Editora. Número ISBN: 978-85-53157-04-4.

RAINIE, L. The Future of Jobs and Jobs Training. **PEW RESEARCH CENTER**: may 3, 2017. Disponível em: <https://www.pewresearch.org/internet/2017/05/03/the-future-of-jobs-and-jobs-training/>. Acesso em: 16 abril 2022.

Regis Morais, J. F. (2004). **A criatividade como fundamento humano**. In: Veiga, I. P. A.; Castanho, M. E. L. M. (Orgs.) Pedagogia universitária: a aula em foco. (4a ed.), Papyrus, p. 51-74.

REINER, A. Industrie 4.0 - Advanced Engineering of Smart Products and Smart Production. In: International Seminar on High Technology, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: 2014.

SKOVSMOSE, O. Cenários de investigação. **BOLEMA- Boletim de Educação Matemática**, vol.13, n.14, p. 66-91, 2000. Disponível em: <[http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/textos/skovsmose\(Cenarios\)00.pdf](http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/textos/skovsmose(Cenarios)00.pdf) > Acesso em: 18 jun 2022.

The Economist Group Limited. **A study finds nearly half of jobs are vulnerable to automation**. The Economist: Apr 24, 2018. Disponível em: <https://www.economist.com/graphic-detail/2018/04/24/a-study-finds-nearly-half-of-jobs-are-vulnerable-to-automation>. Acesso em: 16 abril 2022.

THORNHILL, P. TO PRODUCE STRATEGISTS, FOCUS ON STAFFING SENIOR LEADERS. **WAR ON THE ROCKS**: july 20, 2018. Disponível em: <https://warontherocks.com/2018/07/to-produce-strategists-focus-on-staffing-senior-leaders/>. Acesso em: 16 abril 2022.

VALENTE, J. A. A sala de aula invertida e a possibilidade do ensino personalizado: uma experiência com a graduação em midialogia. In: BACICH, L.; MORAN, J. **Metodologias ativas para uma educação inovadora**: uma abordagem teórico-prática. Porto Alegre: Penso, 2018. p. 26-44.

VERGARA, Sylvia C. **Projetos e relatórios de pesquisa em administração**. 10ª Ed. São Paulo: Atlas, 2009.

Wallner, T. & Wagner, G. (2016). Academic education 4.0. **Proceedings of the international conference on education and new developments END 2016** icinde (pp. 155-159). Ljubljana, Slovenia, 12–14 Haziran 2016

World Economic Forum. **The future of Jobs Report**. Switzerland, 2018. ISBN 978-1-944835-18-7. Disponível em: https://www3.weforum.org/docs/WEF_Future_of_Jobs_2018.pdf. Acesso em: 16 abril 2022.

Williams et al. How will Education 4.0 influence learning in higher education? **Journal of Learning Development in Higher Education**. Plymouth, 17 may 2020. ISSN: 1759-667X. Disponível em: <https://journal.aldinhe.ac.uk/index.php/jldhe/article/view/572/418>. Acesso em: 18 jun 2022.

APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO

Os reflexos da Educação 4.0 na Educação atual

1) Você considera o modelo atual de ensino:*

- Muito fraco
- Fraco
- Razoável
- Bom
- Muito bom

2) O que poderia ser melhor no sistema atual de ensino?

- Estrutura das instalações do Centro de Instrução de Blindados
- Instruções menos expositivas.
- Maior número de conteúdos.
- Ambiente em sala de instrução mais colaborativo.
- Uso de tecnologia na sala de instrução.

3) O que pode ser feito para aumentar o interesse do aluno na sala de instrução?

- Associar exemplos práticos.
- Aprendizagem por projetos e trabalhos.
- Fazer o instrutor ministrar alguns conteúdos.
- Usar a tecnologia para maior interação dos alunos.
- Trazer desafios para serem solucionados pelos instruídos.

4) Quais são as características do ensino atual no Centro de Instrução de Blindados?

- Instruções expositivas.
- Mesmas avaliações para todos os instruídos.
- Uso de manuais impressos para aprendizagem.
- Uso de lousa para explicar os conteúdos.
- Uso de Power Point.
- Aprendizagem por projetos.
- Uso de tecnologia nas instruções.
- Colaboração na sala de instrução para produção de inovações.
- Uso de ambiente virtual para interação entre instruídos.

5) Como você considera o seu conhecimento sobre Educação 4.0?

- Desconhecimento pleno.
- Desconhecimento parcial.
- Não conheço e nem desconheço.
- Conhecimento parcial.
- Conhecimento pleno.

6) Como você define Educação 4.0?

7) Como seria possível tornar a sala de instrução um ambiente mais colaborativo?

- Presença de tecnologias avançadas.
- Deixar o instruído pesquisando e produzindo conhecimento.
- Trazer questionamentos para que o instruído resolva de maneira colaborativa.
- Realizar projetos desafiadores.

8) Como desenvolver as competências e habilidades requeridas na Era do Conhecimento nas instruções?

- Tornar o aprendizado mais prático.
- Utilizar ferramentas tecnológicas para resolver situações problema.
- Criar desafios interdisciplinares virtualmente.
- Criar conexões, atribuir significado e organizar conhecimento em seminários.

9) Como ter uma sala de instrução inteligente poderia ajudar nas instruções?

- Propor instruções mais dinâmicas.
- Conectar os instruídos com problemas reais.
- Fomentar a interação e o trabalho em grupo.
- Ensino a partir de métodos diferentes de aprendizado (vídeos, textos, áudios).

10) Como você define o instruído no contexto da Educação 4.0?