

Estado da arte sobre a educação 4.0: a produção brasileira nos congressos nacionais de educação entre 2016 a 2021

State of the art on education 4.0: the brazilian production in national congresses on education between 2016 and 2021

DOI:10.34115/basrv6n4-019

Recebimento dos originais: 14/04/2022

Aceitação para publicação: 30/06/2022

Andréia de Oliveira Castro

Mestranda em Educação e Ensino de Ciências na Amazônia pela Universidade do Estado do Pará (UEPA)

Instituição: Rede Estadual do Pará

Endereço: Rua José Albino, Nº 05, São Félix 2, Marabá - Pará

E-mail: andreiaprincesa8@gmail.com

Ronaldo dos Santos Leonel

Mestrando em Educação e Ensino de Ciências na Amazônia pela Universidade do Estado do Pará (UEPA)

Instituição: Educação Básica no Município de Altamira - Pará

Endereço: Rua Novo Progresso, Nº 1065, Cidade Nova Altamira - Pará

E-mail: ronaldoleonelatm@gmail.com

Taynná Nayara Barreiros Arrais

Mestranda em Educação e Ensino de Ciências na Amazônia pela Universidade do Estado do Pará (UEPA)

Instituição: Secretária de Educação do Estado do Pará

Endereço: Passagem Santa Luzia, 367, Pedreira

E-mail: taynna.nbarrais@aluno.uepa.br

Jacirene Vasconcelos de Albuquerque

Doutora em Educação em Ciências e Matemática

Instituição: Programa de Pós-Graduação em Educação e Ensino de Ciências da Amazônia da Universidade do Estado do Pará (UEPA)

Endereço: R. do Úna, Nº 156, Telégrafo, Belém - PA, CEP: 66050-540

E-mail: jacirene@uepa.br

RESUMO

O cenário de mudança da educação com o avanço do uso dos recursos tecnológicos, dentre outros fatores, demanda estratégias de ensino e aprendizagem diferenciados nas escolas. Nesse contexto, as metodologias de ensino e aprendizado estão sendo a cada dia adequadas às novas realidades do mundo contemporâneo. A Educação 4.0 e seus desafios no Século XXI estão associados a necessidade de novas competências, habilidades e conhecimentos que envolvem a sociedade da informação e comunicação. Entretanto, para tais demandas exige-se também metodologias que possibilitem a integração entre os conteúdos mediados em sala de aula. A Educação 4.0 propõe essa integração por meio de metodologias entre as disciplinas de Ciências, Tecnologias, Engenharia, Artes e Matemática as quais podem ser mediadas de forma significativa e

não fragmentada para os alunos. Baseados nesses pressupostos este trabalho tem como objetivo ampliar as discussões e concepções relacionadas a Educação 4.0, a partir da revisão bibliográfica acerca da temática e também analisar como essas novas propostas estão sendo tratadas nos principais eventos no âmbito educacional. Foram analisados os anais e atas de quatro eventos científicos nacionais de Educação e Ensino de Ciências. Observou-se por meio dos resultados obtidos nesta pesquisa que apesar do extenso número de trabalhos publicados nos anais dos eventos, há carência de artigos envolvendo a temática Educação 4.0.

Palavras-chave: quarta revolução industrial, Educação 4.0, ensino de ciências.

ABSTRACT

The cenário de mudança da educação com o avanço do uso dos recursos tecnológicos, among other factors, demands differentiated teaching and learning strategies nas escolas. In this context, as metodologias de teaching and aprendizado estão being a cada dia adequandas às novas realidades do mundo contemporâneo. The Educação 4.0 e seus desafios no Século XXI are associated with the need for novas competências, habilidades e conhecimentos involving the information and communication society. Entretanto, para tais demandas exige-se tambe metodologias que enable entre integration os conteúdos mediated em sala de aula. Education 4. 0 propõe essa integração through methodologies entre as disciplinas de Ciências, Tecnologias, Engenharia, Artes e Matemática as quais podem ser mediated in a meaningful e no fragmentada way for students. Baseados nesses assumptions este trabalho tem como objetivo ampliar as discussões e concepções relacionadas a Educação 4. 0, a partir da revisão bibliográfica acerca da temática e também analisar como essas novas propostas estão sendo tratadas nos principais eventos no âmbito educacional. Foram analisados os anais e atas de quatro eventos científicos nacionais de Educação e Ensino de Ciências. Observou-se through dos resultados obtidos nesta pesquisa que apesar do extenso número de trabalhos publicados nos anais dos eventos, há carência de artigos envolvendo a temática Educação 4.0.

Keywords: quarta revolução industrial, Educação 4.0, ensino de ciências.

1 INTRODUÇÃO

A princípio, o termo Educação 4.0 sugere a existência de um processo evolutivo educacional situado em um quarto estágio referente a revolução industrial, considerando-se o aspecto etimológico do termo. No entanto, há uma contradição ao considerar na realidade brasileira o uso do termo Educação 4.0, pois a evolução dos modelos educacionais implementados no país levou em conta predominantemente modelos estrangeiros, que foram adaptados segundo os aspectos econômicos e ideológicos de cada momento histórico, caracterizando uma evolução histórica fragmentada que apresenta peculiaridades quando comparada com os demais modelos educacionais norteadores (modelos europeus, asiáticos e norte-americanos) (ANASTASIA; AMARAL, 2012). A fim de tratar o estudo da Educação 4.0 e dos modelos pedagógicos de modo mais

fidedigno possível a realidade brasileira, é necessária uma breve investigação sobre os termos Educação e 4.0.

Considerando o atual contexto educacional brasileiro, há duas correntes de pensamento que definem e norteiam os educadores brasileiros quanto a definição de educação (DOURADO; OLIVEIRA, 2009). As definições se apoiam no entendimento de Educação ora como uma etapa de escolarização segundo uma sistemática estruturada no tripé escola-universidade-centro de pesquisa ora como um multi-espço que abarca simultaneamente espaços de aprendizagem reais ou virtuais, habitados por distintos protagonistas sociais responsáveis pela construção e disseminação de saberes.

O dualismo está presente na Educação ao longo da história da sociedade brasileira, devido a adoção de modelos de escolarização estrangeiros adaptados e regulamentados pelo Estado sob os aspectos metodológicos e práticas educativas. Percebe-se a ratificação deste dualismo no final do Século XX, por meio do Capítulo III da Constituição Federal de 1988 (CURY, 2013). É importante salientar que a educação é uma responsabilidade que deve ser compartilhada entre Estado, família, escola e sociedade como um todo.

Tendo em conta esse dualismo, a compreensão de Educação que norteia as discussões neste estudo é fundamentada na concepção freiriana, baseada na ideia de que o ser humano é um ser inacabado, cuja busca pelo conhecimento nunca pode cessar. Dessa forma, a educação tem como objetivo promover o desenvolvimento integral do indivíduo, levando em consideração suas habilidades e talentos.

Para Freire, a educação não se restringe à transmissão de informações, mas também envolve a construção de valores e o despertar da consciência crítica. Essa visão humanista da educação influenciou diversos pensadores e trouxe uma nova perspectiva para o ensino brasileiro. “Educação é o processo constante de criação do conhecimento e de busca da transformação-reinvenção da realidade pela ação-reflexão humana” (2003, p. 10).

Segundo o autor, há duas espécies gerais de educação: a educação dominadora e a educação libertadora. A primeira é baseada na imposição de conhecimentos, preparando os alunos para serem obedientes e aceitarem as regras estabelecidas pela sociedade. A segunda busca o diálogo e o respeito às diferenças visando despertar a consciência dos estudantes para que questionem o mundo em que vivem (FREIRE, 2003).

Nesse sentido, a Educação 4.0 como um processo dinâmico de práticas pedagógicas voltadas para a aplicação de conhecimento científico e tecnológico contribui

para o desenvolvimento de competências e habilidades que irão impactar diretamente na qualidade de vida dos sujeitos em sociedade.

Note que a dinâmica da Educação a luz da dualidade permite a evolução para novos paradigmas, como por exemplo, a implantação de uma nova escola básica voltada para o desenvolvimento de competências necessárias ao tempo atual (investigação, formulação e solução de problemas; desenvolvimento de lideranças e inovações nos âmbitos sociais, econômicos e científicos) e a consolidação da concepção de ensino superior com enfoque na tríade ensino-pesquisa-extensão voltada para o fomento do sistema produtivo por meio da integração universidade-cadeia produtiva (FRANCO, 2016).

Atente também que a estruturação e regulação promovida pelo Estado, demarca os limites de atuação docente, discente e das organizações educacionais (instituições mantenedoras) quanto ao formato, duração de curso, além de atribuição de direitos e deveres de cada participe no processo educacional.

Reconhece-se aqui práticas pedagógicas pela caracterização da existência de mediação humana pautada pela intencionalidade, em que não há submissão de docentes, discentes, gestores e técnicos educacionais a sistemas mecanizados autônomos ou semi-autônomos de mediação pedagógica. O processo de mediação pedagógica é definido por ações voltadas para a organização, potencialização e/ou interpretação de intencionalidades de um projeto educativo (FRANCO, 2016).

O processo dinâmico que caracteriza a Educação brasileira é regulado, assim como em outras partes do mundo, pela integração de meios: físico, digital e biológico (FÜHR, 2018). Esta integração culminou de evoluções de projetos educacionais ao longo do tempo, assim como ocorre no estudo de processos evolutivos em distintos campos de conhecimento. Do ponto de vista tecnológico, o mundo vive um “4 estágio” se considerando a Revolução Industrial como marco inicial, particularizado por alterações no sistema produtivo e no surgimento de novas atividades laborais em decorrência da automação inserida nos setores industriais e de serviços.

O estágio atual tem também promovido e influenciado mudanças, sob os aspectos socioeconômico (modificação na estrutura e composição familiar, a criação de novas relações trabalhistas, a observação de crescimento populacional localizado em cidades urbanas, a alteração no formato de governabilidade de sociedades, a formação de organizações sociais estruturadas em rede, dentre outras) e biológico (relacionados a efeitos relativos ao aquecimento global no meio ambiente, a progressos no campo da

bioengenharia, o fenômeno do envelhecimento da população mundial, a evolução nos campos da genética e da epidemiologia, dentre outras) (HOFFMANN; KAGEYAMA 2006).

2 REFERÊNCIAL TEÓRICO

2.1 EDUCAÇÃO 4.0: DISCUSSÕES INTRODUTÓRIAS

Esse tópico aborda a ascensão da Quarta Revolução Industrial ou Indústria 4.0 que influenciou do desenvolvimento da Educação 4.0. Esse tipo de educação se concentra em preparar os alunos para o futuro, ensinando-lhes as habilidades que eles precisam para ter sucesso em um mundo em rápida mudança e orientado pela tecnologia.

A Educação 4.0 é um conceito que vem ganhando força nas últimas décadas e que se refere às mudanças na forma de ensinar e aprender que vêm ocorrendo, fruto das inovações tecnológicas. Esse termo foi cunhado pela primeira vez em durante a reunião do Conselho Europeu de Pesquisa, no qual debates sobre o tema foram travados. (FAVA, 2016).

Desde então, vários países têm se debruçado sobre o assunto, com o objetivo de adaptar suas instituições de ensino às mudanças tecnológicas e promover um aprendizado mais eficiente. A Educação 4.0 é, essencialmente, uma educação integrada à tecnologia, na qual as ferramentas digitais são usadas de forma a facilitar o aprendizado.

Em países como a Coreia do Sul, a Educação 4.0 vem sendo adotada há algum tempo e obtendo bons resultados. A nação asiática investiu pesado na inovação tecnológica nos últimos anos e, com isso, conseguiu colocar seus alunos na dianteira da educação mundial. A Coreia do Sul é um dos poucos países no mundo em que os jovens utilizam mais celulares do que livros. No entanto, esse hábito não condiz com o baixo índice de analfabetismo da população. Ao contrário, os jovens sul-coreanos estão entre os mais bem-preparados do mundo, graças à Educação 4.0 (AUTOR, ano?).

A Educação 4.0 é uma forma de educação que se adapta às novas tecnologias. Dessa forma, os alunos têm acesso a um aprendizado mais eficiente e que se adapta às suas necessidades. A utilização de ferramentas digitais como celulares, tablets e computadores facilita o aprendizado e torna a experiência mais dinâmica. (FAVA, 2016).

Ao adaptar a educação às novas tecnologias, os alunos passam a ter um maior contato com o mundo exterior. Isso permite que eles aprendam a utilizar as novas ferramentas de forma a contribuir para o seu desenvolvimento pessoal e profissional.

Sendo assim, a Educação 4.0 é uma nova forma de educação que vem sendo adotada em diversos países.

De acordo com o Fava (2016, p. 5), “a educação contemporânea está organizada em um contexto extremamente complexo”. A necessidade de se adaptar a um mundo cada vez mais competitivo e exigente faz com que as escolas busquem oferecer uma formação cada vez melhor aos seus alunos. Assim ele exemplifica sua afirmação com os seguintes itens:

abundância de informações livres, transientes, efêmeras; geração rápida e diversificada de novas tecnologias; nupérrimos modelos de comunicação analógicos e digitais; metamorfoses dos valores familiares; díspares princípios individuais; insólitas maneiras de relacionamentos; inéditas profissões, exigindo diferentes competências e habilidades impalpáveis, mais abstratas, menos adestradas e corpóreas, tornando obsoletos, defasados, anacrônicos os atuais métodos de ensino e aprendizagem (FAVA, 2016, p. 5).

A Educação 4.0 vem se tornando cada vez mais presente nas escolas e universidades, trazendo inúmeras vantagens para os alunos. Com o avanço da tecnologia, as instituições precisam se adaptar e oferecer para eles um ensino de qualidade, que atenda às suas necessidades, para adaptar a crescente conexão das pessoas pela internet, agora não somente em redes sociais para conhecer novas pessoas, mas também, agora com a harmonia estabelecida da internet com a Indústria 4.0. Sinalizam Nobre e Mallmann (2017, p. 4), “a Web 4.0 fará com que cada vez mais grandes corporações internacionais como Google observem e nos ofereçam o que procuramos”.

Os autores complementam que “a Web 4.0, referida por alguns no espaço digital como a Web inteligente, assusta e fascina, uma vez que pretende mergulhar o indivíduo num ambiente (Web) cada vez mais marcante”. Ou seja, já estamos inseridos nesta era da Web 4.0, tende a nós nos policiarmos para entender e buscar proteger nossa vida privada, bem como a segurança dos nossos dados.

Essa evolução na internet que abrangem a cultura consumidora de informações – Web 1.0, depois uma crescente e rápida cultura participativa – Web 2.0, 3.0 e 4.0 (NOBRE e MALLMANN, 2017), trouxe junto um grande impacto que o meio acadêmico não conseguiu acompanhar, ainda mumificado em um sistema obsoleto, como afirmam Balsan; Franz e De Souza (2019, p.1), “um dos principais problemas no modelo atual de avaliação é o sistema educacional, por ser um modelo com bases tecnicistas”. O sistema educacional brasileiro é regulamentado pela Constituição Federal de 1988 e pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), instituída pela lei nº 9394, de 1996. É a

partir delas que o governo mantém programas educacionais pensados a partir da Base Nacional Comum Curricular (BNCC). A atual estrutura do sistema educacional regular no Brasil consiste na educação básica – educação infantil, ensino fundamental e ensino médio – e a educação superior.

Os autores ainda conceituam este modelo como “avaliar o aluno por meio de uma prova para testar seus conhecimentos e os resultados são usados para capturar informações afim de melhorar a qualidade do processo ensino-aprendizagem” (BAISAN; FRANZ E DE SOUZA, 2019, p. 29). Isto é, um método antigo e incapaz de sustentar as novas perspectivas trazidas pela Educação 4.0.

Este novo modelo de educação é adequado diretamente pela Quarta Revolução Industrial, em que conforme Andrade (2018), as tecnologias estarão à disposição para o ensino e aprendizagem, sendo fonte de motivação para os alunos em relação aos estudos. Para os professores, possibilitará o acompanhamento e monitoramento do processo ensino e aprendizagem, pois com a ajuda das tecnologias, surgirão a descoberta de novos métodos para efetuarem uma avaliação mais eficaz.

Outro benefício das tecnologias é que, de acordo com Balsan; Franz e De Souza (2019), os professores podem registrar notas, frequências, materiais de apoio e trabalhos em um ambiente virtual, onde além de permitir que eles tenham uma melhor percepção de seus alunos, também dar aos alunos a oportunidade de acessar estas informações para que eles mesmo façam uma análise pessoal do andamento deles no curso, além de ver também o conteúdo das matérias e o material de apoio disponibilizados pelo professor.

Este processo de participação dos alunos com os professores favorece que a comunicação seja mais transparente, criando uma relação mais propícia gerar conhecimentos mais sólidos.

As especificidades nos modos como desenvolvemos as atividades de ensinar, aprender, pesquisar, produzir e compartilhar conhecimento estão relacionadas às tecnologias que subsidiam a informação e comunicação. Nesse cenário, nosso desafio é construir uma reflexão sobre o movimento transitório da cultura consumista para cultura participatória impulsionada pelas mídias digitais e a fluência tecnológica requerida cada vez mais. (NOBRE; MALLMANN, 2017, p. 2).

As tecnologias digitais têm transformado a forma como nos relacionamos uns com os outros e o mundo. Essas mudanças impactam diretamente na educação, que precisa se adaptar para oferecer uma experiência significativa de aprendizagem para todos.

A Educação 4.0 representa o ensino do futuro. Esta nova forma de educação se baseia nas tecnologias da Quarta Revolução Industrial, que está mudando rapidamente o modo como vivemos, trabalhamos e nos relacionamos. A Educação 4,0 visa equipar as pessoas com as habilidades necessárias para prosperar em um mundo cada vez mais digital e interconectado. Como principais características da Educação 4,0 são a personalização, a colaboração, a conectividade e a inclusão. A personalização da educação é graças às tecnologias da informação e da comunicação, que permitem o acesso à educação a qualquer hora e em qualquer lugar.

A colaboração é outra característica importante da Educação 4,0, pois as pessoas podem se conectar e trabalhar juntas de forma mais eficaz do que nunca. A conectividade é um aspecto crucial da Educação 4,0, pois as tecnologias da informação e da comunicação nos permitem estar constantemente conectados uns com os outros. Por fim, a inclusão é uma característica importante da Educação 4,0, pois as tecnologias da informação e da comunicação permitem que as pessoas com deficiências tenham acesso à educação.

A Educação 4.0 oferece novos métodos para o processo de ensino aprendizagem, com uma avaliação da aprendizagem mais eficaz, com a utilização de tecnologias que são capazes de transformar os alunos em pessoas com formação para lidar com as tecnologias que englobam a Indústria 4.0.

2.2 O PERFIL DO PROFESSOR NA EDUCAÇÃO 4.0

Na Educação 4.0, o papel do professor é mais do que ensinar, é possibilitar aos aprendentes acesso aos recursos tecnológicos, monitorando, acompanhando e desenvolvendo a aprendizagem colaborativa com troca de ideias e experiências para aquisição de conhecimentos. O professor nesse cenário, se torna um mediador do saber.

A mediação do saber na Educação 4.0 deve levar em consideração tudo o que envolve essa nova indústria, como a inteligência artificial, a conectividade, facilidade de acesso ao conhecimento, desenvolvimento de novas habilidades, formação continuada e qualificação constantes. Para atender as novas exigências do mercado de trabalho educacional, o pedagogo precisa ter conhecimento da didática para integrar as principais ferramentas do planejamento aos os recursos que serão utilizados e aos objetivos traçados.

A Indústria 4.0 tem sido caracterizada pela incorporação de emergentes tecnologias de informação ao ambiente de produção, promovendo substanciais ganhos de produtividade e flexibilidade e transformando a natureza do trabalho industrial. Mais do que isso, seus impactos atingem toda a esfera empresarial, política, econômica e social, o que faz com que, não por acaso, venha sendo taxada como a quarta revolução industrial (TESSARINI; SALTORATO, 2018, p. 01).

A incorporação de emergentes tecnologias de informação que transforma a natureza do trabalho industrial, também atinge todas as esferas do meio social o que vem sendo taxada como a quarta revolução industrial. O meio educacional também sofre os desafios e impactos dessa revolução e o ensino passa a utilizar os recursos tecnológicos nas aulas de uma forma mais frequente, fazendo a interligação entre o ensino presencial e online (ensino híbrido). Ou seja, o uso de aplicativos, vídeos, jogos e dispositivos eletrônicos, como tablets, computadores e smartphones, são algumas das estratégias que estão sendo utilizadas na introdução desse modelo nas escolas e universidades.

Nesse cenário digital, é necessário que professores percebam que as práticas pedagógicas tradicionais podem ser readaptadas para contemplar o ensino na atualidade, ou seja, o perfil do professor se torna mais abrangente e dinâmico porque ele é o mediador do processo e não mais detentor do conhecimento. O perfil está diretamente relacionado as competências socioemocionais mais valorizadas pelo mercado. Segundo Chiavenato, (2005, p. 126) Competência é um conceito baseado em três dimensões: conhecimentos, habilidades e atitudes – associando aspectos cognitivos, técnicos, sociais e afetivos vinculados ao trabalho.

O perfil essencial ao profissional da educação são: pensamento crítico, resiliência, criatividade, capacidade de resolução de problemas e capacitação profissional. A chave do trabalho, portanto, é entender como transformar competências pessoais em soluções que interessem público educacional em geral. As competências privilegiam os profissionais capazes de desenvolver um modo próprio de fazer algo, da melhor maneira possível, através do engajamento, afetividade, intervenção, mediação e criatividade.

Não há resposta para a questão das críticas que a educação enfrenta, pois há muitas perspectivas diferentes sobre o papel da educação e o envolvimento do Estado nisso. No entanto, uma crítica comum é que a educação está muito focada na preparação dos alunos para a força de trabalho e não o suficiente no desenvolvimento de suas habilidades gerais de pensamento crítico e resolução de problemas.

Outra crítica é que o sistema educacional não está atendendo às necessidades de todos os alunos, especialmente aqueles de origens desfavorecidas. O papel do Estado na

educação também é um tema controverso. Algumas pessoas acreditam que o Estado deve ser responsável por garantir que todos os cidadãos tenham acesso à educação de qualidade, enquanto outros acreditam que o Estado deve desempenhar um papel mais limitado.

Há também um debate sobre quanto financiamento o Estado deve fornecer para a educação e se as escolas privadas devem ser autorizadas a existir. Em última análise, o objetivo da educação é preparar os alunos para o futuro, seja na força de trabalho ou em suas vidas pessoais. No entanto, há espaço para melhoria no sistema educacional, cabendo ao Estado, educadores, pais e alunos trabalharem juntos para garantir que todos tenham a oportunidade de receber uma educação de qualidade.

3 METODOLOGIA

A pesquisa Estado da Arte tem por objetivo examinar o trabalho acadêmico e/ou científico sobre determinado assunto dentro de um determinado campo de estudo (SILVA & CARVALHO, 2014). O objetivo dessa forma de revisão é contribuir intelectual e socialmente, principalmente por meio da distribuição do que está sendo gerado no meio acadêmico e científico e como esse conhecimento está contribuindo positiva ou negativamente para um determinado campo de estudo.

Como forma de contribuir para ampliar as discussões em torno da necessidade das pesquisas sobre a Educação 4.0 e os desafios desse campo do conhecimento, buscou-se identificar por meio de revisão bibliográfica em anais de eventos científicos discussões relacionadas que envolvam metodologias e estratégias de ensino e aprendizagem nas temáticas para o ensino de Ciências.

A pesquisa foi realizada nos anais e atas dos principais eventos científicos na área de educação, no período de 2016 a 2021, pois os temas abordados passaram a ser discutidos nos últimos anos com o advento das novas tecnologias. Para Fuhr (2018), o complexo cenário social, econômico e político contemporâneo faz emergir uma nova configuração da educação para o século XXI.

Eventos científicos analisados: a) Congresso Nacional de Educação (CONEDU), edições V, IV, III, II; b) Congresso Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências (CONAPESC), edições IV, III, II, I; c) Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (EMPEC), edições XII, XI, X, XI; d) Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia (COBENGE), edições XLVIII, XLVII, XLVI, XLV.

Para elaboração desta pesquisa efetuou-se buscas direcionadas utilizando as palavras-chave “Educação 4.0” e “ensino em Ciências” selecionou-se os trabalhos em que as palavras citadas aparecem no título, uma vez que o título apresenta a relação dos temas a serem discutidos. A metodologia utilizada para o desenvolvimento deste trabalho foi a revisão bibliográfica que caracteriza uma pesquisa qualitativa, a partir das fontes encontradas.

A fim de complementar as discussões e também para compreender os termos pesquisados, realizou-se um levantamento histórico e conceitual dos termos de interesse da pesquisa. Para isso foram utilizados artigos científicos publicados sobre os temas, com a intenção de entender no que se baseiam seus conceitos e como ocorreram as mudanças no cenário educacional a partir da utilização de novas metodologias de aprendizado.

Na etapa final da pesquisa fez-se uma correlação entre as publicações disponíveis na literatura nos últimos cinco anos em relação ao ensino de Ciências, ou seja, se na bibliografia disponível em anais e atas de evento científicos os conceitos sobre Educação 4.0 e como estão sendo aplicadas nas pesquisas publicadas.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Vivemos em uma sociedade cada vez mais impregnada pela tecnologia, que mudou a forma como nos relacionamos uns com os outros, encurtou as distâncias, revolucionou a comunicação e, como não poderia ser diferente, revolucionou a educação. Imersos num mundo onde a tecnologia da informação e da comunicação avança rapidamente e modifica a forma de pensar, de relacionar e de agir do ser humano, a educação encontra-se diante de um “tornado” de ameaças e incertezas que requerem mudanças significativas na sua estrutura (FUHR, 2018. p.1).

Para entender as mudanças que a educação sofreu no decorrer do tempo até chegar ao estágio da chamada Educação 4.0, precisamos entender um pouco como a sociedade evoluiu até o estágio atual. A evolução da educação se deu a partir das necessidades surgidas durante o processo das revoluções industriais. No século XVIII, início das máquinas a vapor o momento histórico ficou conhecido como Indústria 1.0. Em seguida com o advento da eletricidade a Indústria passou a ser 2.0. E depois foi a vez da tecnologia da informação caracterizando a Indústria 3.0, hoje chegamos a era da indústria 4.0 (INOUE, et. al. 2019. p. 1). Na mesma linha a Educação também passou pelos mesmos estágios que estão intimamente relacionados com os processos de industrialização. Por tanto, temos as seguintes etapas de evolução da Educação:

Quadro 01: Estágios da Educação e suas características

Estágios da Educação	Principais características
Educação 1.0	Nessa fase o educador era a figura mais importante na organização e no trabalho de formação do estudante. os estudantes, numa atitude de admiração e submissão, recebiam os ensinamentos dos mestres, pois ele era o detentor do saber. as primeiras escolas eram chamadas de escolas paroquiais e limitavam-se à formação de eclesiásticos. as aulas aconteciam nas igrejas e o ensino era limitado a leitura de texto sagrados.
Educação 2.0	A "nova" escola 2.0 preparou as pessoas para trabalhar nas fábricas. Essa educação 2.0, com forte influência da Revolução Industrial, apresenta as mesmas características observadas na produção industrial - tarefas repetitivas, mecânicas e trabalho individual. A sala de aula era vista como homogenia e uma metodologia de ensino e aprendizagem que se caracterizava pela: padronização, concentração, centralização e sincronização. A educação passou a ter como objetivo o treinamento, alicerçado na aprendizagem informativa, à qual a memorização ficava evidenciada. O conhecimento transmitido tinha, mais uma vez, a função de adequar o educando a sociedade
Educação 3.0	Consiste uma nova concepção do que ensinar, como ensinar, com o que ensinar e o que desenvolver para entregar como resultado, ao final do processo educativo, uma pessoa apta a trabalhar nesse novo cenário social. Na educação 3.0 o professor precisa saber usar as novas tecnologias como potencial pedagógico. Essa educação alia as novas tecnologias com a aprendizagem, sendo assim estimula cada vez mais os estudantes a desenvolverem a autonomia, a criatividade, a flexibilidade, a participação e a pesquisa a partir de projetos.
Educação 4.0	Com o advento da Quarta Revolução Industrial e da era digital, a educação apresenta um novo paradigma onde a informação encontra-se na rede das redes, nas aldeias globais e encontra-se acessível a todos de forma horizontal e circular, sem limite de tempo e espaço geográfico. O educador, nesta chuva de sinapses de informações acessíveis pelas TICs, torna-se o orquestrador, o curador das múltiplas informações junto ao educando, onde procura organizar e sintetizar a informação, transformando a informação em conhecimento e o conhecimento em sabedoria. O educando nesse ambiente ciberarquitectônico torna-se o ator, o autor do conhecimento através da pesquisa proposta nos projetos interdisciplinares que possibilitam o desenvolvimento de competências e habilidades para corresponder a sociedade 4.0.

Fonte: Elaboração dos autores com base nas discussões de Fuhr (2018, p. 2-3)

A Educação 4.0 possibilita atender a necessidade da sociedade na “era inovadora”. Está de acordo com a mudança de comportamento das características especiais de paralelismo e conectivismo (GOLDIE, 2016).

A discussão sobre paralelismo e conectivismo fornece uma estrutura útil para entender a relação entre esses dois conceitos importantes. O paralelismo refere-se à capacidade de processar múltiplos fluxos de informações simultaneamente, enquanto o conectivismo refere-se à capacidade de conectar diferentes peças de informação para criar novos conhecimentos. O autor argumenta que ambas as habilidades são essenciais para o aprendizado no Século XXI, reafirmando a relevância da discussão para o campo da educação (GOLDIE, 2016).

No passado, a educação foi em grande parte baseada na transmissão de informações de professor para aluno. No entanto, no Século XXI, com a proliferação de fontes de informação, não é mais possível que uma pessoa saiba tudo. Em vez disso, o aprendizado requer a capacidade de encontrar e conectar diferentes informações. É aí que entra o paralelismo e o conectivismo. Ao serem capazes de processar vários fluxos de informações simultaneamente e, ao serem capazes de conectar diferentes informações, os alunos estarão melhor equipados para encontrar as informações de que precisam e criar novos conhecimentos.

Nesse sentido, Puncreobutr (2016. p. 94) afirma que as habilidades da Educação 4.0 são requeridas para a vida no Século XXI, por consistir em liderança, criatividade, colaboração, letramento digital, comunicação eficaz, inteligência emocional, empreendedorismo, cidadão global, solução de problemas, pensamento crítico e trabalho em equipe.

Sendo assim, como parte integrante do estudo, apresenta-se os quadros a seguir com os resultados da pesquisa referente às produções científicas encontradas a partir das referências com as palavras chave, nos anais e atas dos principais eventos científicos nacionais sobre Educação 4.0 e Ensino de Ciências.

No quadro 01 apresenta-se os dados referentes aos artigos relacionados às temáticas da pesquisa encontrados no CONEDU. O evento ocorre anualmente desde de 2014, sendo que a oitava edição do evento ocorreu em novembro de 2021.

Quadro 01- Artigos encontrados no CONEDU

Base de dados Congresso	País e Ano de publicação	Títulos dos Artigos	Autores	Resumo
CONEDU	Paraíba - Brasil 2018	A tecnopedagogia na esteira da Educação 4.0: aprender a aprender na cultura digital	Regina Candida Führ	A tecnopedagogia no advento da educação 4.0, vem contribuir com o processo de ensino e aprendizagem que se encontra num contexto de mudança. Com a integração das novas tecnologias da informação e comunicação na organização do currículo escolar e na prática pedagógica, os educadores e gestores necessitam passar por um novo processo de alfabetização que podemos chamar de “alfadigital”. Novas competências e habilidade necessitam ser desenvolvidas por meio de um currículo holístico que apresenta projetos interdisciplinares de investigação e contribua na construção da autonomia, da criatividade, da criticidade dos educandos.
	Paraíba - Brasil 2018	Educação 4.0 e seus impactos no Século XXI.	Regina Candida Führ	O tema tem como objetivo aprofundar os desafios da educação na era digital e seus impactos numa sociedade 4.0. Foi realizado uma pesquisa de cunho bibliográfico qualitativo a partir de autores que aprofundam a temática em estudo. A educação 4.0 no contexto da revolução digital requer ambientes ciberarquitetônicos, dinâmicos, heterogêneos e com flexibilidade metodológica que possibilite a aprendizagem através da descoberta e produção criativa por meio da participação ativa dos educandos e educadores em projetos e pesquisas.

Fonte: Elaboração dos autores (2022).

O Congresso Nacional de Educação (CONEDU), recebeu nas edições pesquisadas (III, IV, V) um total de 10.774 (dez mil setecentos e setenta e quatro) trabalhos publicados, dados disponíveis no sítio do evento. Sendo que os artigos apresentados e aceitos foram publicados nos anais do evento. Observa-se por meio da quantidade de artigos recebidos que, apenas dois apresentam a temática da Educação 4.0 e não foram encontrados nenhum trabalho referente a metodologia STEAM.

O artigo “A Tecnopedagogia na Esteira da Educação 4.0: Aprender a Aprender na Cultura Digital” (FURH, 2018) discute a contribuição da tecnopedagogia no contexto da Educação 4.0 e as interfaces do aprender a aprender por meio da cultura digital, que estão cada vez mais presente no mundo globalizado.

Segundo Furh (2018. p. 5), “A tecnopedagogia na esteira da Educação 4.0 propõe uma revolução pedagógica diante da corrida da inovação e mudança acelerada da tecnologia da comunicação e informação”. Neste contexto, a autora descreve a importância de incluir as novas tecnologias no processo de ensino e aprendizado, baseada

nas metodologias que levem em consideração a interdisciplinaridade entre as áreas do conhecimento, comunicação e aspectos sociais.

Como observa-se neste trecho do artigo citado, “A interdisciplinaridade a partir de projetos e da investigação, desenvolvida de forma holística, ajuda os educadores a pensar os aspectos éticos, estéticos e técnico-científicos que configuram e acompanham os cenários e as situações humanas” (FURH, 2018, p. 67). Portanto, a autora contempla de forma global a utilização da Educação 4.0 na aprendizagem interdisciplinar na forma de projetos e aspectos sociais.

Ainda na edição do evento em 2018 o artigo “Educação 4.0 e seus desafios no Século XXI”, (FURH, 2018), a autora propõe aprofundar as discussões acerca dos desafios da educação na era digital e seus impactos na sociedade 4.0. Utilizando uma abordagem bibliográfica, a autora fez uma discussão a respeito da evolução da educação, passando desde a Educação 1.0 até a Educação 4.0. Também se observou neste trabalho que os espaços voltados para uso dos recursos e as tecnologias das informações contribuem para o aprendizado e apresentam novas possibilidades de comunicação e interação.

Também foram analisados trabalhos publicados nos anais do Congresso Nacional de Pesquisa e Ensino em Ciências, em um período de cinco anos descrito no Quadro 02. O CONAPESC é um evento anual que tem por objetivo reunir pesquisas em ensino de Ciências e suas concepções no contexto contemporâneo.

Quadro 02- Artigos encontrados no CONAPESC

Base de dados Congresso	Pais e Ano de publicação	Títulos dos Artigos	Autores	Resumo
CONAPESC	Pará - Brasil – 2019	Projeto Robótica Pedagógica na Amazônia - Aprendizagem Significativa e Conectividade e na Educação 4.0.	David Gentil de Oliveira; Wellington da Silva Fonseca; Flavia de Cassia Martins Ribeiro; Marcia Cristina Palheta Albuquerque	No atual período em que vivemos, tecnologia e ciência caminham lado a lado e estão profundamente ligadas ao nosso cotidiano. a educação 4.0 já é uma realidade na escola pública no nordeste paraense, em plena amazônia. esse relato de experiência vem demonstrar o projeto robótica pedagógica aplicado na escola major cornélio peixoto, e como pode ser uma ferramenta metodológica para o ensino de ciências junto as teorias de aprendizagem significativa de david ausubel, teoria do construcionismo e a teoria do conectivismo george siemens e stephen. além demonstrar o uso do arduíno e do ardublockly como instrumentos da teoria aprender fazendo.

Fonte: Elaboração dos autores (2022).

Com o tema referente a Educação 4.0, apenas um trabalho foi encontrado, apesar do CONAPESC nas cinco edições analisadas, publicar um grande volume de trabalhos científicos em seus anais, sendo um total de 2.511 (dois mil quinhentos e onze) artigos.

O artigo “Robótica Pedagógica na Amazônia - Aprendizagem Significativa e Conectividade na Educação 4.0” (DE OLIVEIRA *et al.* 2019), os autores fazem uma abordagem a partir de um relato de experiência com a utilização da robótica pedagógica como ferramenta metodológica para o ensino de Ciências na Escola Major Cornélio Peixoto, na cidade de Santo Antônio do Tauá, nordeste do estado do Pará. Nesta pesquisa as referências relacionadas a Educação 4.0 estabelecem uma relação com o ensino de Ciências e o uso dos recursos tecnológicos a partir das metodologias ativas. Além disso, os autores relacionam a evolução da indústria, para a indústria 4.0, com o desenvolvimento da educação até a Educação 4.0.

O terceiro evento analisado foi o Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC), que ocorre a cada dois anos e reúne trabalhos nas mais diversas áreas do ensino em ciências, sendo considerado um dos maiores e mais tradicionais encontros de pesquisadores da área.

Nas edições analisadas foram encontrados dois artigos referente às palavras-chave, buscadas nas atas do evento. Para o período pesquisado o ENPEC recebeu 3.667 (três mil seiscentos e sessenta e sete).

Quadro 3 - Artigos encontrados no EMPEC

Base de dados Congresso	Pais e Ano de publicação	Títulos dos Artigos	Autores	Resumo
EMPEC	Rio Grande do Sul - Brasil- 2019	Indústria 4.0 e Educação em Ciências no Brasil: perspectivas STEM e Freire-PLACTS no horizonte de disputas por suas afirmações	Daniel Batista de Freitas	Este é um ensaio crítico que aborda duas perspectivas para a educação em ciências: uma tecnicista e outra humanista crítica. A primeira é conhecida como educação STEM e teve origem nas propostas de reforma educacional para os EUA e, a outra, Freire-PLACTS, é uma construção pensada para ser uma evolução das primeiras propostas de educação CTS, mas voltada para o contexto latino-americano. O objetivo é defender a proposta Freire-PLACTS como progressista perante a proposta STEM, que argumentaremos ser conservadora, com base na exposição dos pressupostos de cada uma e na demonstração do potencial da proposta Freire-PLACTS para o desenvolvimento da criticidade dos alunos frente aos grandes temas da atualidade, por exemplo, o avanço da indústria 4.0.

	Pará - Brasil – 2019	Temas Socioambientais na Formação de Professores de Ciências Naturais: algumas reflexões	Darlene Teixeira Ferreira	As contribuições da educação científica para a compreensão e transformação dos cenários ambientais que nos deparamos ultimamente tem sido destacada por vários autores. A necessidade de inserir discussões sobre temas e questões socioambientais nos cursos de formação de professores de Ciências para que os futuros professores tenham acesso a esses conhecimentos e tornem-se capazes de realizar articulações entre os conhecimentos científicos e a realidade. O objetivo deste trabalho é apresentar reflexões sobre a importância desses temas na formação de professores, em especial de professores de Ciências.
--	----------------------	--	---------------------------	---

Fonte: Elaboração dos autores (2022)

No Quadro 04 apresenta-se os resultados da pesquisa referente aos artigos encontrados no Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia (COBENGE) que constitui uma Associação voltada para melhoria da qualidade do ensino de graduação e pós graduação em engenharia e tecnologia no Brasil. As edições pesquisadas referem-se ao período de 2016 a 2021. O COBENGE é um evento de periodicidade anual que ocorre desde 1973. Nos últimos anos o COBENGE vem discutindo paradigmas e filosofias de aprendizagem de Engenharia e Tecnologia.

No Quadro 4 foram encontrados cinco artigos publicados nos anais do COBENGE relacionados às palavras pesquisadas nas edições investigadas.

Quadro 4 - Artigos encontrados no COBENGE

Base de dados Congresso	Pais e Ano de publicação	Títulos dos Artigos	Autores	Resumo
COBENGE	São paulo, Brasil 2017	A Indústria Avançada e a Aprendizagem em Engenharia: contribuições da educação 4.0 na formação de recursos humanos	Cassiano Zeferino de Carvalho Neto	A indústria avançada está cada vez mais exigindo profissionais qualificados. Por isso, é essencial que a educação se adapte às novas tecnologias e promova uma aprendizagem dinâmica e voltada para os desafios da atualidade. Na área de Engenharia, por exemplo, a Aprendizagem 4.0 tem contribuído para a formação de recursos humanos altamente capacitados e preparados para enfrentar os desafios do mercado de trabalho. Essa metodologia baseia-se na aprendizagem colaborativa, na utilização de tecnologias digitais e na troca de experiências entre alunos e professores.

Pará - Brasil 2019	Sagacidade: jogo de tabuleiro como metodologia ativa para o ensino de engenharia na Educação 4.0.	Cleiton Vaz	Baseados nessas concepções este trabalho tem como objetivo ampliar as discussões e concepções dessa nova metodologia relacionada a Educação 4.0. Foram analisados os anais e atas de quatro eventos científicos nacionais de Educação e Ensino de Ciências. Observou-se por meio dos resultados obtidos nesta pesquisa que apesar do extenso número de trabalhos publicados nos anais desses eventos, há uma carência de artigos publicados em anais de eventos envolvendo as temáticas Educação 4.0 e metodologia STEAM.
	Educação 4.0 na Engenharia: percepção dos docentes de 3 universidades brasileiras.	Juliana Emiko Murofushi Maria Auxiliadora Motta Barreto	Em meio à atual revolução tecnológica, surgiu a Indústria 4.0, que emergiu para criar fábricas inteligentes e modificar as relações entre homem e máquina. Para esse fim, novos conhecimentos passarão a ser necessários e um novo perfil de profissional de engenharia será requerido. Na pesquisa fatores presentes na Educação 4.0 podem ajudar a melhorar o ensino no curso de engenharia. Os dados obtidos foram analisados, demonstrando que ainda há necessidade de maior estrutura tecnológica, bem como uma mudança de mindset dos professores
	Projeto robótica pedagógica: o resgate do (prouca) para o ensino de ciências – na educação 4.0.	David Gentil de Oliveira Wellington da Silva Fonseca	O presente artigo vem demonstrar a importância da Robótica Pedagógica como forma de ensino nos anos finais do Ensino Fundamental, por meio do resgate do Programa Um Computador por Aluno
Paraná - Brasil 2020	A influência da Educação 4.0 nos Cursos de Engenharia: uma revisão integrativa da literatura sobre os requisitos necessários sob a ótica da quarta revolução industrial	Thales Botelho de Sousa Kenya Aparecida Alves Rogério Haruo Watanabe Phamilla Raphael de Abreu Alves e Silva	A necessidade de transformação organizacional ocasionada pela quarta revolução industrial (mais amplamente representada pela Indústria 4.0) faz com que este paradigma se expanda para incluir outros setores além da indústria. A Educação 4.0 é um novo paradigma introduzido neste contexto e baseia-se na consecução de uma simbiose entre todos os atores educacionais: estudantes, professores, gerentes de educação e administradores, em um esforço comum para melhorar as práticas educacionais.

Fonte: Elaboração dos autores (2022)

Na edição XLV de 2017 foi publicado o trabalho “A Indústria Avançada e a Aprendizagem em Engenharia: Contribuições da Educação 4.0 na Formação de Recursos

Humanos” (NETO, 2017). Neste artigo o autor procura mostrar como as tecnologias impulsionadas pela Indústria 4.0 impôs novos desafios de competências, habilidades e conhecimentos que levou a uma nova forma de educação, voltada para suprir as necessidades imposta pelas novas tecnologias, “A Educação 4.0 situa-se como construção conceitual- tecnológica que visa oferecer conhecimento de fundo e instrumentos para a autoria de percursos de gestão e formação profissional inicial e continuada”.

Desta forma o autor coloca que o “contexto atual no que tange às profundas mudanças comportamentais, relacionadas às maneiras como os alunos estudam e aprendem, tem provocado grandes desafios às instituições de ensino da Educação Básica e Superior” e que nesse contexto a educação não pode mais ser tratada de modo centralizada e com foco apenas na transmissão de conteúdo e que “A modelagem teórico-tecnológica, objetivo central deste artigo, leva em conta os aspectos acima citados e propõe a estruturação de uma abordagem transversal complexa a qual se denomina ‘Educação 4.0’”.

Já em 2019, na edição número XLVII, o evento compartilhou três trabalhos que tratam sobre Educação 4.0, foram eles: “Sagacidade: Jogo de Tabuleiro como Metodologia Ativa Para o Ensino de Engenharia na Educação 4.0” (VAZ, 2019), “Educação 4.0 na Engenharia: Percepção dos Docentes de 3 Universidades Brasileiras” (MUROFUSHI e BARRETO, 2019), e “Projeto robótica pedagógica: o resgate do (prouca) para o ensino de ciências – na educação 4.0”. (DE OLIVEIRA; FONSECA., 2019).

No tema referente a “Educação 4.0 na Engenharia: Percepção dos Docentes de 3 Universidades Brasileiras” (MUROFUSHI e BARRETO, 2019), Com base no que foi observado, ficou claro que o modelo atual de ensino de engenharia ainda é baseado na Educação 1.0. As estruturas universitárias ainda deixam muito a desejar, e as salas de aula são muito expositivas, usando Power Point ou lousa para explicar o assunto. Outra visão obtida a partir da pesquisa realizada diz respeito às principais características da Educação 4.0. A integração entre a sala de aula e o local de trabalho, projetos mais complicados e maior envolvimento dos alunos foram mencionados como partes importantes da ideia da Educação 4.0.

No artigo a seguir do mesmo ano de 2019, traz o tema o Projeto Robótica Pedagógica: O Resgate do PROUCA para o Ensino de Ciências – Na Educação 4.0” (DE OLIVEIRA; FONSECA., 2019). Nesse artigo percebeu-se que a utilização da Robótica Pedagógica deve ser promovida, planejada e criada considerando os elementos de

aprendizagem, engajando-se conscientemente com os alunos, oferecendo um despertar ativo e dedicado, que refletirá favoravelmente no crescimento crítico do aluno em relação ao seu conhecimento científico. , promovendo a formação de futuros engenheiros e profissionais da área das ciências exatas em geral, para que possam utilizar todas as ferramentas de que dispõem.

Em 2020, a edição XLVIII, trouxe o tema A influência da Educação 4.0 nos cursos de engenharia: uma revisão integrativa da literatura sobre os requisitos necessários sob a ótica da quarta revolução industrial, o artigo descreve que a Educação 4.0 tem a tarefa de preparar a nova força de trabalho para a Indústria 4.0 é uma questão exigente, que diz respeito não apenas às organizações industriais, mas também às instituições de ensino superior (SOUZA *et al*, 2020).

Nestes trabalhos os autores reforçam as características da Educação 4.0 com “maior foco no estudante como centro do processo de ensino e aprendizagem, na interpretação de dados, aprendizado baseado em projetos e trabalhos colaborativos interdisciplinares” e para essa tarefa o docente precisa empregar metodologias ativas que possibilitem o desenvolvimento das novas competências e habilidades que a sociedade atual exige.

Os autores descreve sobre a importância de inserir novas tecnologias dentro de ambientes educacionais para suprir as demandas da evolução da Indústria 3.0 e 4.0. Além disso, o autor retrata, que as metodologia utilizadas nas escolas devem ser alinhadas como os gestores e docentes de forma sistêmica em conjunto com as diretrizes curriculares as competências desejadas pela sociedade e pelos discentes. Visando às aplicações práticas na comunidade e suas famílias (INCHAUSTI, 2018)

Segundo o autor, uma das metodologias trabalhadas é a STEAM implementada em várias instituições de ensino em muitos países. Já no Brasil nas palavras do o autor algumas escolas trabalham na perspectiva da metodologia STEM, como o SENAI os Institutos Federais de Ciência, Tecnologia e Educação.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste Estado da Arte desenvolveu-se uma abordagem da Educação 4.0 no Ensino de Ciências, levando em consideração a análise bibliográfica de pesquisas socializadas nas edições anteriores das conferências científicas CONEDU, CONAPESC, ENPEC e COBENGE, realizadas entre 2016 e 2021. Nos quatro eventos citados foram feitas pesquisas de publicações com nomes que incluíam a palavra "Educaco 4.0" e “Ensino de

Ciências”, sendo analisadas para verificar se seu conteúdo estava voltado para a temática da Educação 4.0 no ensino de ciências.

No período indicado para o estudo foram socializados mais de 16.952 trabalhos publicados nesses eventos; destaca-se que esse número pode ser maior porque a COBENGE que não divulga o total de publicações em suas edições, sendo alguns desses trabalhos relevantes para as palavras-chave pesquisadas. Entretanto, poucos trabalhos sobre os temas e sua relação com o ensino de ciências foram encontrados nas conferências CONEDU, CONAPESC e ENPEC. O número reduzido de pesquisas sobre a temática evidencia a importância de estudos sobre esses conceitos no cenário educacional atual, que ainda não se adaptou às mudanças trazidas ao processo de ensino-aprendizagem pelo advento das novas tecnologias.

Este estudo revela que há uma grande lacuna nas pesquisas e publicações que trazem a Educação 4.0 no ensino de ciências e de outras disciplinas do currículo formal. A conclusão é que a maioria dos professores das salas de aula da educação básica ainda não utiliza ferramentas tecnológicas que permitam a colaboração entre as disciplinas. Também não ensinam de uma forma mais focada nas novas necessidades da sociedade 4.0.

Mas ao olhar para os trabalhos publicados no COBENGE, evento que tem como foco o ensino de engenharia, o número de artigos que mencionam as palavras pesquisadas é maior e tem crescido nos últimos anos. Em 2017, apenas um trabalho foi publicado sobre o tema, mas em 2019, três trabalhos foram publicados sobre o assunto.

Portanto, podemos inferir que as formas de metodologias de ensino 4.0 ainda são mais prevalentes nos cursos de nível superior, mais especificamente nos cursos de engenharia, que tradicionalmente estão mais próximos das mudanças tecnológicas e, por isso, são mais propensos a perceber essas mudanças como ocorrendo mais rapidamente, levando-os a aplicar esses novos conceitos antes em outros campos.

Também é possível compreender a vanguarda da engenharia em relação ao uso dessas ferramentas na gênese desses novos paradigmas educacionais, visto que esses conceitos estão intimamente ligados às mudanças sociais trazidas pelos avanços da indústria, das comunicações e das tecnologias que são intimamente relacionado com os vários campos da engenharia.

Este estudo conclui que as pesquisas sobre as filosofias da Educação 4.0 voltadas para o ensino de ciências ainda estão incipientes em nossos eventos científicos e que os poucos estudos realizados sobre os temas são voltados para o ensino de engenharia. Por

conta dessa realidade, mais pesquisas precisam ser desenvolvidas sobre os novos paradigmas da Educação 4.0 e como eles se relacionam com a educação científica. Afinal, a sociedade muda rapidamente e a educação precisa acompanhá-la para que os alunos aprendam de forma significativa e motivadora na sociedade da informação e comunicação.

REFERÊNCIAS

ANASTASIA, Carla Maria J; AMARAL, **Guilherme B.** **História, ciências humanas e suas tecnologias.** Belo Horizonte: Editora RCE, 2012.

BRASIL, Ministério da Educação. **Chamada Pública:** Educação Conectada. (2018). Disponível em: "<http://educacaoconectada.mec.gov.br/>" "<http://educacaoconectada.mec.gov.br/>". Acesso: 28/09/2019.

BALSAN, Lisandra Lunkes; FRANZ, Anderson; DE SOUZA, Cezar Junior. **Método de avaliação utilizando Educação 4.0.** 2019.

CHIAVENATO, Idalberto. **Gerenciando com as pessoas.** Rio de Janeiro: Elsevier 2005.

CURY, Carlos Roberto Jamil. Fundamentos de uma educação para os direitos humanos. **Revista do COGEIME**, v. 41, p. 131-144, 2013.

DOURADO, Luiz Fernandes; OLIVEIRA, João Ferreira de. **A qualidade da educação:** perspectivas e desafios. Cad. CEDES, Campinas, v. 29, n. 78, Aug. 2009. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-32622009000200004&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 07 de jul.2022.

DE OLIVEIRA, D. G.; FONSECA, W. da S. **Projeto Robótica Pedagógica:** o resgate do PROUCA para o Ensino de Ciências – na educação 4.0. Revista Educar Mais, [S. l.], v. 3, n. 1, p. 79–86, 2019. DOI: 10.15536/reducarmais.3.2019.79-86.1406. Disponível em: <https://periodicos.ifsul.edu.br/index.php/educarmais/article/view/1406>. Acesso em: 8 jul. 2022.

FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia.** Editora Paz e Terra. 1a. Ed. p.144. São Paulo, SP. 1996.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia:** saberes necessários à prática educativa. 28. Ed. São Paulo: Paz e Terra, 2003. 148 p.

FERREIRA, Darlene Teixeira. **Temas socioambientais na formação de professores de ciências naturais:** a carta da terra como referência para reflexão e ação. Orientadora: Profa. Dra. Nadia Magalhães da Silva Freitas. 2016. 177 f. Tese (Doutorado em Educação em Ciências e Matemáticas) - Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemáticas, Universidade Federal do Pará, Instituto de Educação Matemática e Científica, Belém, 2016. Disponível em: <http://repositorio.ufpa.br/jspui/handle/2011/13363>. Acesso em: 05 de jul. 2022.

FRANCO, Maria Amélia do Rosario Santoro. **Prática pedagógica e docência:** um olhar a partir da epistemologia do conceito. Rev. Bras. Estud. Pedagog., Brasília, v. 97, n. 247, p. 534-551, Dec. 2016.

FAVA, RUI. **Educação para o século XXI:** a era do indivíduo digital. Editora Saraiva, 2016.

FUHR, R. C. **Educação 4.0 e seus impactos no século XXI**. V Congresso Nacional de Educação. Anais. Olinda, PE. 2018.

GOLDIE, J. G. S. (2016) **Conectivismo**: uma teoria da aprendizagem do conhecimento para o idade digital? Medical Teacher, 38(10), pp. 1064-1069.

HOFFMANN, R. KAGEYAMA, A. **Pobreza no Brasil**: uma perspectiva multidimensional. Economia e Sociedade, Campinas, v. 15, n. 1, 2006.

INCHAUSTI, F. P. **Sistematização de implementação do conceito da sigla STEAM com ferramentas de qualidade em instituições de ensino**. XLVI Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia. Salvador, BA. 2018.

NETO, Z. C. **A indústria avançada e a aprendizagem em engenharia**: contribuições da educação 4.0 na formação de recursos humanos. XLV Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia. Anais. Joinville, SC. 2017.

NOBRE, Ana; MALLMANN, Elena Maria. **Mídias digitais, fluência tecnológicopedagógica e cultura participatória: a caminho da web-educação 4.0?**. Mídias Digitais e Mediações Interculturais, 2017

MUROFUSHI, J. E.; BARRETO, M. A. M. **Educação 4.0 na engenharia**: percepção dos docentes de 3 universidades brasileiras. XLVII Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia. Anais. Fortaleza, CE. 2019.

PUNCREOBUTR, V. **Education 4.0**: new challenge learning. St. Theresa Journal of Humanities and Social Sciences. v. 02. n. 02. 2016.

SILVA, Francisca Jocineide da Costa e. CARVALHO, Maria Eulina Pessoa de. **O estado da arte das pesquisas educacionais sobre gênero e educação infantil**: uma introdução. 18ºREDOR. Tema: Perspectiva feminista de gênero: desafios no campo das militâncias e das práticas. Universidade Federa Rural d Pernambuco, 2014.

SOUSA, THALES BOTELHO DE et al. **“A Influência Da Educação 4.0 Nos Cursos De Engenharia: Uma Revisão Integrativa Da Literatura Sobre Os Requisitos Necessários Sob a Ótica Da Quarta Revolução Industrial.”** (2020): n. pag. Web.

TESSARINI JUNIOR, Geraldo; SALTORATO, Patrícia. **Impactos da indústria 4.0 na organização do trabalho**: uma revisão sistemática da literatura. Florianópolis, SC, v. 18, n. 2, p. 743-769, 2018.

VAZ, C. **sagacidade®**: jogo de tabuleiro como metodologia ativa para o ensino de engenharia na educação 4.0. XLVII Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia. Anais. Pinhalzinho, SC. 2019.