



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA PARAÍBA
CAMPUS PATOS
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, INOVAÇÃO E PÓS-GRADUAÇÃO
DIRETORIA DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA
UNIVERSIDADE ABERTA DO BRASIL – UAB-IFPB
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA NA
MODALIDADE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA**

PRISCILA DA SILVA SANTOS

**A (R)EVOLUÇÃO DA EDUCAÇÃO 4.0 NO ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA
EM ESCOLAS DA REDE ESTADUAL DA PARAÍBA**

PATOS - PB

2020

PRISCILA DA SILVA SANTOS

A (R)EVOLUÇÃO DA EDUCAÇÃO 4.0 NO ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA EM ESCOLAS DA REDE ESTADUAL DA PARAÍBA

TCC-Artigo apresentado ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba, Campus Patos, Polo Alagoa Grande, para obtenção do título de Especialista em Ensino de Ciências e Matemática, sob a orientação da Profa. Ma. Priscila de Souza Maciel.

**PATOS - PB
2020**

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA SETORIAL DE PATOS/IFPB

S237r Santos, Priscila da Silva
A (R)evolução da educação 4.0 no ensino de ciências e matemática em escolas da rede estadual da Paraíba/ Priscila da Silva Santos. - Patos, 2020.
30 f.

Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Ensino de Ciências e Matemática) - Instituto Federal da Paraíba, 2020.

Orientadora: Profª. Ma. Priscila de Souza Maciel

1. Ensino 4.0 2. Docência 3. Matemática I. Título.

CDU – 37.018.43

PRISCILA DA SILVA SANTOS

**A (R)EVOLUÇÃO DA EDUCAÇÃO 4.0 NO ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA
EM ESCOLAS DA REDE ESTADUAL DA PARAÍBA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Banca Examinadora, do Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba (IFPB), para obtenção do título de Especialista em Ensino de Ciências e Matemática.

Patos, 11 de dezembro de 2020.

BANCA EXAMINADORA



Profa. Ma. Priscila de Souza Maciel

Orientadora – IFPB



Profa. Dra. Renata Drummond Marinho Cruz

Avaliadora – IFPB



Prof. Msc. Bruno Andrade de Freitas

Avaliador – IFAL

A (R)EVOLUÇÃO DA EDUCAÇÃO 4.0 NO ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA EM ESCOLAS DA REDE ESTADUAL DA PARAÍBA.

Priscila da Silva Santos

Priscila de Souza Maciel

IFPB/UAB

Curso de Especialização em Ensino de Ciências e Matemática

RESUMO

A quarta Revolução Industrial (Indústria 4.0) trouxe consigo grandes mudanças em diversos segmentos da sociedade. Surge então a necessidade de profissionais com novas competências e habilidades exigidas para este novo cenário em que a linguagem computacional, a *Internet* das Coisas, a Inteligência Artificial, os robôs e muitas outras tecnologias estão cada vez mais presentes. Para acompanhar essa evolução tecnológica surge a Educação 4.0, que consiste em um conjunto de recursos tecnológicos utilizados de maneira integrada, a partir da inteligência artificial, robótica, telecomunicação, entre outras. Diante do exposto surge a necessidade de analisar como os docentes estão acompanhando esse processo de evolução tecnológica e como as Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação podem colaborar diante desse novo contexto. Dessa forma, esta pesquisa tem por objetivo compreender como a prática docente de profissionais de ciências da natureza e matemática da rede estadual da Paraíba tem acompanhado essa (r)evolução tecnológica. A metodologia utilizada é de natureza aplicada, quanto ao objetivo classifica-se como descritiva e de acordo com o procedimento, denomina-se um estudo de caso. A pesquisa apresenta ainda como os professores tiveram que se (re)inventar dentro do contexto tecnológico, devido o atual Regime Especial de Ensino em decorrência da pandemia da COVID-19. Em virtude de tais circunstâncias o processo de ensino e aprendizagem, não apenas em ciências e matemática, mas em todas as áreas do conhecimento sofreram uma forte influência da inovação e tecnologia.

PALAVRAS-CHAVE: Educação 4.0; Docência; Ciências; Matemática.

ABSTRACT

The fourth Industrial Revolution (Industry 4.0) brought with it great changes in different segments of society. Then there is a need for professionals with new competencies and skills required for this new scenario in which computational language, the Internet of Things, Artificial Intelligence, robots and many other technologies are increasingly present. To accompany this technological evolution, Education 4.0 appears, which consists of a set of technological resources used in an integrated manner, from artificial intelligence, robotics, telecommunication, among others. Given the above, there is a need to analyze how teachers are following this technological evolution process and how Digital Technologies of Communication and Information can collaborate in the face of this new context. Thus, this research aims to understand how the teaching practice of professionals in natural sciences and mathematics from the Paraíba state network has accompanied this (r) technological evolution. The methodology used is of an applied nature, the objective is classified as descriptive and according to the procedure, it is called a case study. The research also shows how teachers had to (re) invent themselves within the technological context, due to the current Special Teaching Regime as a result of the COVID-19 pandemic. Because of such circumstances, the teaching and learning process, not only in science and mathematics, but in all areas of knowledge has been strongly influenced by innovation and technology.

KEY-WORDS: Education 4.0, Teaching, Science, Mathematics.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	1
2. REFERENCIAL TEÓRICO	2
2.1. EDUCAÇÃO 4.0	2
2.2. UTILIZAÇÃO DE TECNOLOGIAS DIGITAIS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NO ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA	5
3. METODOLOGIA	8
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	10
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	17
REFERÊNCIAS	18
APÊNDICE	23
QUESTIONÁRIO DE COLETA DE DADOS	23

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Mapa das Gerências Regionais de Ensino da Paraíba.....	10
Figura 2: Faixa Etária e Tempo em Sala de Aula dos Professores Entrevistados.	11
Figura 3: Conhecimento sobre educação 4.0 e utilização de ferramentas digitais.	12
Figura 4: Existência e classificação dos laboratórios da disciplina.	13
Figura 5: Utilização da impressora 3D.	14
Figura 6: A tecnologia como meio facilitador na comunicação e feedback dos estudantes no Regime Especial de Ensino.	15
Figura 7: Dificuldade em TDICs de acordo com a faixa etária.	16

1. INTRODUÇÃO

A quarta Revolução Industrial (Indústria 4.0) trouxe consigo grandes mudanças, não apenas na Indústria, mas em diversos segmentos da sociedade. Com a Indústria 4.0, surge a necessidade de profissionais com novas competências e habilidades exigidas para este novo cenário em que a linguagem computacional, a *Internet* das Coisas, a Inteligência Artificial, os robôs e outras tecnologias se somam para dinamizar os processos nos mais diversos segmentos.

Para acompanhar esse avanço tecnológico surge a Educação 4.0 que consiste em um conjunto de recursos tecnológicos utilizados de maneira integrada, a partir da inteligência artificial, robótica, telecomunicação, entre outras (CARVALHO *et al.*, 2018). De acordo com Damasceno (2019) a sala de aula, em que o professor era o detentor de todo o conhecimento, se tornou um lugar de discussões, na qual todos aprendem mutuamente. As Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDICs) são recursos, que se utilizados de forma acertada, são um grande aliado no processo de ensino e aprendizagem, nos quais alunos e professores podem criar, reproduzir, pensar e manipular a informação, proporcionando interatividade na construção do conhecimento.

Para Damasceno (2019) o professor age como coautor no processo de ensino e aprendizagem, enquanto os alunos são autores do próprio conhecimento. Cabe assim ao professor promover e incentivar os estudantes pela busca de informações e conhecimento, favorecendo um aprendizado significativo. Segundo Reis (2017) a importância da utilização das TDICs no ensino de ciências e matemática é pauta de diversos estudos nas últimas décadas. Essa necessidade é observada pois as TDICs têm se mostrado como um instrumento que pode facilitar a compreensão dos conceitos na área de ensino de ciências e matemática, tornando-os menos abstratos, mais práticos e compreensíveis do que são considerados pelos estudantes.

Dessa forma, neste novo cenário, surge um grande desafio para os profissionais da educação, os quais necessitam acompanhar a constante evolução tecnológica. A utilização da TDICs é um importante recurso no processo de ensino e aprendizagem em ciências e matemática e o professor é o agente responsável dessa grande responsabilidade. De acordo com Schuhmacher (2017), a maior dificuldade enfrentada pelos professores é a infraestrutura física da escola em termos de equipamentos, conexão de *internet* e ambientes propícios para a utilização dos

equipamentos na prática pedagógica. A inexistência ou insuficiência de apoio institucional torna-se um agravante para o professor que busca adotar as TDICs em suas práticas.

Este trabalho busca analisar como a prática docente de profissionais de ciências da natureza e matemática da rede estadual da Paraíba tem acompanhado a (r)evolução tecnológica dentro do contexto da Educação 4.0. Esta pesquisa é de natureza aplicada, quanto ao objetivo classifica-se como descritiva e de acordo com o procedimento, denomina-se um estudo de caso. A coleta de dados deu-se através de formulário do *Google Forms*, o qual foi divulgado e enviado para professores de todo o Estado da Paraíba, através de aplicativo de conversas e *e-mails* institucionais de todos os professores do estado.

Esta pesquisa mostra como os professores tiveram que (re)inventar suas práticas diante do Regime Especial de Ensino (REE) adotado pelo Governo do Estado da Paraíba em decorrência da pandemia da COVID-19. Em virtude de tais circunstâncias o processo de ensino e aprendizagem, não apenas em ciências e matemática, mas em todas as áreas do conhecimento sofreram uma forte influência da inovação e tecnologia.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. EDUCAÇÃO 4.0

Vivenciamos um processo de constante evolução e desenvolvimento nos mais diversos setores como a indústria, a saúde, a economia, assim como na educação. As descobertas científicas e tecnológicas vão modificando nossa relação com o mundo, nossa percepção da realidade, nossa forma de pensar, de sentir, de interagir com os outros e até no nosso comportamento. A sociedade atual está cada vez mais conectada à tecnologia e a educação necessita acompanhar essa evolução. De acordo com Pereira *et al.*, (2016) estamos vivenciando uma era revolucionária que vai além de computadores e inovações nas telecomunicações, estão ocorrendo mudanças em todas as áreas, nos impondo uma nova maneira de viver.

A evolução tecnológica decorre principalmente de quatro períodos: as quatro revoluções industriais. A primeira revolução industrial, a qual ocorreu em meados de 1765, se destaca pela mecanização do trabalho, até então braçal, bem como a fabricação de produtos químicos e expansão

do transporte de pessoas e produtos, sobretudo, por ferrovias e navios a vapor. Nesse ano, James Watt, após Heron de Alexandria, o francês Denis Papin e os ingleses Thomas Savery e Thomas Newcomen, seus precursores, elaborou uma máquina com um condensador que minimizava as perdas de calor e que possuía outras finalidades como propulsão de moinhos e tornos. A segunda revolução (1850-1945) envolveu o desenvolvimento das indústrias química, petrolífera e de aço, além do progresso dos meios de transporte e comunicação, caracterizada também pela expansão do uso da energia elétrica em larga escala: os cabos de eletricidade substituem as polias dentro das indústrias que se automatiza. A terceira revolução, com início em meados do século XX, foi marcada pelo uso de microcomputadores, criação da *internet* e produção informatizada. Período também marcado pela introdução de novas fontes de energia, tais como a energia nuclear, solar, eólica e desenvolvimento da engenharia genética e biotecnologia. A quarta revolução industrial, comumente chamada de Indústria 4.0, teve seu início na Alemanha em 2011, e tem confluência com toda a tecnologia utilizada atualmente. A linguagem computacional, a *Internet* das Coisas, a Inteligência Artificial, os robôs e muitas outras tecnologias se somam para dinamizar os processos nos mais diversos segmentos da Indústria (Teles, 2017). De acordo com Führ (2018), a Revolução 4.0 resulta na transformação em três eixos: Categoria Física (veículos autônomos, impressão 3D, robótica avançada e novos materiais), Categoria Digital e Categoria Biológica.

De acordo com Teles (2017) a Indústria 4.0 tem acelerado o mundo em diversas perspectivas, não apenas aqueles que estão diretamente ligados ao setor industrial, como erroneamente pode-se pensar. As modificações que aconteceram ao longo dos tempos, impulsionadas, principalmente pelas revoluções industriais, também perpassa pelas transformações nos modelos de gestão, pelas inovações tecnológicas, pela economia e pela globalização, acarretando constantes mudanças na formação acadêmica e profissional. Cada transformação econômica e industrial traz novos desafios e exige mudanças no comportamento da sociedade, é um momento de novas aprendizagens e adaptações ao novo. Produzir num ambiente 4.0 exige mudanças no que diz respeito à organização do trabalho. Portanto, um grande desafio é capacitar as pessoas, formar profissionais com as competências exigidas para este novo cenário. Diante disto, surge uma nova demanda, de uma educação que responda às necessidades da “Indústria 4.0” (Melo e Oliveira, 2019), que de acordo com Carvalho Neto (2017, p. 2) “consiste em uma abordagem teórico-prática avançada para a gestão e docência na educação formal que vem demonstrando, por

evidência de pesquisas de base científica e tecnológica, seu potencial transformador e inovador para as instituições de ensino.”

A inovação e a tecnologia neste novo contexto de Educação, trazem a necessidade de um ambiente escolar que ofereça estruturas mais flexíveis e favoráveis para o desenvolvimento pedagógico e a aprendizagem significativa, mas também é essencial desenvolver o aluno enquanto cidadão, com base nas tão faladas habilidades socioemocionais. É importante ressaltar que a educação vem acompanhando essas mudanças frente à globalização e as revoluções tecnológicas, como elencado na Tabela 1, de acordo com o Guia definitivo da educação 4.0 (2018):

Quadro 1: Relação Entre as Revoluções Industriais e a Educação.

	INDÚSTRIA	EDUCAÇÃO
1.0	Mecanização do trabalho, fabricação de produtos químicos e expansão do transporte de pessoas e produtos, sobretudo, por ferrovias e navios a vapor.	O ensino é realizado com giz e quadro em um local físico definido: a sala de aula.
2.0	Desenvolvimento das indústrias: química, petrolífera e aço. Progresso dos meios de transporte e comunicação e da energia elétrica em larga escala.	O aluno, algumas vezes, divide experiências com os colegas, utilizando <i>hardware</i> , <i>software</i> e materiais didáticos. O ensino é realizado em locais definidos: sala de aula ou, no máximo, em laboratórios.
3.0	Uso de microcomputadores, criação da <i>internet</i> e produção informatizada. Introdução de novas fontes de energia e desenvolvimento da engenharia genética e biotecnologia.	A palavra-chave é COLABORAÇÃO. O aluno aprende com o professor e com os seus colegas de forma colaborativa. O ensino começa a ser realizado de forma híbrida, presencial e à distância.
4.0	A linguagem computacional, a <i>Internet</i> das Coisas, a Inteligência Artificial, os robôs e muitas outras tecnologias se somam para dinamizar os processos nos mais diversos segmentos da Indústria.	O aluno passa a viver a experiência da aprendizagem por meio de projetos colaborativos, nos quais os professores e colegas atuam juntos. Novas estratégias baseadas nas metodologias ativas.

Fonte: Produzido pela autora, baseado no Guia definitivo da educação 4.0, 2018.

De acordo com Führ (2018, p. 98) “as contínuas e rápidas mudanças da sociedade contemporânea apresentam a exigência de um novo perfil docente”. Diante disso, surge um grande desafio para os profissionais da educação, os quais necessitam acompanhar essa rápida evolução tecnológica. Para isso há uma grande necessidade de repensar a formação de professores para cumprir com as novas demandas dispostas nesse novo cenário.

O contexto da Quarta Revolução Industrial requer uma educação inovadora com mudança nos processos de formação docente. A tecnologia, a interatividade digital, a inteligência artificial (robótica), a aprendizagem autônoma, o currículo contextualizado e flexível, o ensino híbrido, o ambiente colaborativo, a plataforma virtual de aprendizagem, a *internet* de coisas (IoT) da aprendizagem, o pensamento computacional e a inteligência coletiva necessitam estar inseridos no cenário educacional. (Führ, 2018, p. 95)

2.2. UTILIZAÇÃO DE TECNOLOGIAS DIGITAIS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NO ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

Há décadas tem se discutido sobre a utilização das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDICs) na Educação. Nesse sentido, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) contempla o desenvolvimento de competências e habilidades relacionadas ao uso crítico e responsável das tecnologias digitais tanto de forma transversal, quanto de forma direcionada:

Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva. (BNCC, 2018, p. 9)

Segundo Macêdo *et al.* (2014) as TDICs são uma expressão geral que designa todos os meios técnicos usados para tratar a informação e facilitar a comunicação, incluindo *hardware* e *software*. Nesse sentido, o professor deixa de ser o responsável por apenas repassar conhecimento e começa a assumir o papel de orientador e incentivador. Torna-se essencial desenvolver estudantes com a habilidade de aprendizagem autônoma, capazes de acompanhar as inovações tecnológicas que avançam com uma velocidade cada vez maior. Para isso, o ambiente escolar também deve se adaptar a Educação 4.0 dando condições para a interação e a experimentação.

A educação necessita de acompanhar os rápidos avanços tecnológicos decorrentes da Indústria 4.0. A Educação 4.0 é baseada primordialmente em metodologias ativas, tais como: STEAM (Science, Technology, Engineering, Art and Mathematics), a cultura Maker, o ensino híbrido, a aprendizagem baseada em projetos. A base para esse processo são as TDICs, que consistem em um conjunto de recursos tecnológicos utilizados de maneira integrada, a partir da inteligência artificial, robótica, telecomunicação, entre outras. Para que isso seja possível na educação, as tecnologias precisam ser utilizadas como ferramentas pedagógicas inovadoras que transformem as práticas educativas para facilitar o ensino com os recursos oferecidos. Os jovens estudantes já têm a tecnologia integrada à sua vida cotidiana e esperam isso também da escola. Carvalho *et al.* (2018) destaca a importância de a educação acompanhar “o mundo 4.0”:

Caracterizada por mudanças abruptas e radicais, motivadas pela incorporação de tecnologias, a Indústria 4.0 está mudando o mundo que conhecemos e no qual vivemos. Impulsionada por uma série de tecnologias disruptivas como robótica, inteligência artificial, realidade aumentada, *big data*, nanotecnologia, impressora 3D, biologia sintética e *internet thinking*, a quarta revolução industrial exige reinvenção da Educação, da sala de aula, dos currículos, programas e processos de ensino-aprendizagem. Portanto, investir na Educação 4.0 é necessidade urgente, uma vez que o mundo já se tornou 4.0. (Carvalho *et al.*, 2018, p. 65)

Ainda de acordo com Carvalho *et al.* (2018), as metodologias ativas são parte importante da educação 4.0 que tem como um dos principais pontos o “*Learning by Doing*”, ou seja, o “aprender fazendo”, geralmente realizado através de experiências e projetos com a unificação dos métodos dedutivos e indutivos de aprendizagem em que as tecnologias são amplamente exploradas como facilitadoras do processo.

Giassé e Ramos (2016) complementa que as TDICs transformam não só a maneira de se comunicar, mas também, de estudar, trabalhar, decidir e de pensar e que as escolas não podem ignorar isso. Santos (2007) acrescenta entre os benefícios do uso das TDICs, o fato de tornar o ensino das ciências mais interessante; propicia mais observação, discussão e análise e ainda maior possibilidade de criar situações de comunicação e colaboração. Para os autores, as mídias apresentam grande poder pedagógico, já que se utilizam da imagem e essas são essenciais, especialmente nas aulas de ciências cuja abstração nem sempre é bem captada por todos. Nesse sentido o uso de TDICs potencializa sobremaneira o processo de aprendizagem.

Loureiro (2019) disserta sobre o ensino de Física, mas podemos expandir sua fala para o ensino de ciências da natureza, e este constitui-se por uma busca em desenvolver no aluno o senso de curiosidade através do estudo de fenômenos presentes no dia a dia. Ensinar ciências vai além de transmitir os conteúdos curriculares já estabelecidos, por aulas arraigadas no modelo tradicional de ensino. A efetivação da aprendizagem só acontece quando a conjugação entre conteúdo e metodologia é significativo para o aluno, é necessário considerar os conhecimentos prévios do aluno e que a partir das novas informações esse conhecimento passe do senso comum para o conhecimento científico (Loureiro, 2019). Battisti (2016), afirma que as inúmeras tecnologias disponíveis geram possibilidades variadas no ensino de matemática. Dessa forma, professores e alunos vivenciam e incorporam novas formas de ensinar e aprender, mediadas por tecnologias inovadoras que auxiliam na prática profissional cotidiana.

Vidal e Miguel (2020) enfatizam que o uso de novas tecnologias na contemporaneidade traz a reflexão de que se faz necessário renovar as práticas pedagógicas, de forma que acolham a diversidade e sejam inclusivas, envolvendo todos os estudantes em processos de aprendizagem significativos. É importante ainda frisar que, falar em tecnologias, não se resume a falar sobre recursos utilizados como quadros digitais, computadores, *data show*, vídeos, entre outros. Seu uso vai depender dos próprios professores e de sua presença nas escolas, o que para muitas delas, ainda é difícil de ser alcançado. O uso ainda de determinados recursos, os quais os próprios estudantes têm à mão, como o celular, o *tablet*, são alvo de debates e controvérsias nas salas de aulas. Segundo Giasse e Ramos (2016), o uso de tais recursos pode provocar distrações e conversas paralelas, atrapalhando a aula e ainda podendo auxiliar nas famosas “colas”, entre outras coisas, tendo até que ter uma legislação que proíbe o seu uso em sala de aula. Entretanto, esses recursos podem e devem também ser aproveitados transformando-os em aliados no processo de ensino e aprendizagem.

Diante do exposto acima, devemos ainda contrapor os desafios que o professor enfrenta, já que o docente passa a ser encarregado de uma grande responsabilidade – a de utilizar as TDICs. Segundo Schuhmacher (2017), em publicações brasileiras são recorrentes relatos nos quais a maior dificuldade enfrentada pelos professores é a infraestrutura física da escola em termos de equipamentos, conexão de *internet* e ambientes em que esses equipamentos estão dispostos para

utilização na prática do professor. A inexistência ou insuficiência de apoio institucional torna-se um agravante para o professor que busca adotar as TDICs em suas práticas.

É importante enfatizar que o uso das TDICs não são a solução para uma educação de qualidade, no entanto, se bem utilizada com objetivos definidos acertadamente, associando-as a outros recursos didáticos, beneficia o processo de ensino e aprendizagem, como elemento motivador da busca pelo conhecimento. Diante das inúmeras aplicações que as tecnologias possuem, cabe ao professor ser capaz de utilizá-las como recurso didático de modo a alcançar os objetivos traçados no seu planejamento, além disso, otimizar o tempo da sua aula (Loureiro, 2019).

3. METODOLOGIA

A pesquisa científica “visa a conhecer cientificamente um ou mais aspectos de determinado assunto. Para tanto, deve ser sistemática, metódica e crítica” (Prodanov, 2013, p. 48). Dessa forma, esta pesquisa trata-se de uma pesquisa de natureza aplicada, pois pretende gerar conhecimentos para aplicação prática dirigidos à solução de problemas específicos. Quanto ao objetivo classifica-se como descritiva, pois busca classificar, explicar e interpretar fatos que ocorrem, com o uso de técnicas padronizadas de coleta de dados. De acordo com o procedimento técnico, denomina-se um estudo de caso, o qual busca compreender como os professores de Biologia/Ciências, Física, Química e Matemática da rede estadual da Paraíba tem acompanhado a (r)evolução tecnológica dentro do contexto da Educação 4.0.

De acordo ainda com Prodanov (2013), o estudo de caso:

É um tipo de pesquisa qualitativa e/ou quantitativa, entendido como uma categoria de investigação que tem como objeto o estudo de uma unidade de forma aprofundada, podendo tratar-se de um sujeito, de um grupo de pessoas, de uma comunidade etc. São necessários alguns requisitos básicos para sua realização, entre os quais, severidade, objetivação, originalidade e coerência. (Prodanov, 2013, p. 60)

A coleta de dados escolhida para esse estudo de caso, foi o questionário *on-line*. De acordo com Moysés e Moori (2011) o questionário é um instrumento desenvolvido cientificamente, composto de um conjunto de perguntas ordenadas, que deve ser respondido sem a presença do entrevistador e que tem por objetivo coletar dados de um grupo de respondentes. Para a elaboração do questionário, foi seguida as seguintes etapas, de acordo com Hair *et al.* (2004, p. 160): (1) as

perguntas iniciais estabelecem um contato inicial com o respondente, e, na sequência, apresenta as questões relacionadas ao tópico da pesquisa; (2) garantia de alinhamento com os objetivos propostos; e (3) determinação do método de aplicação: aplicado eletronicamente. Após a elaboração das perguntas foi realizado um pré-teste do questionário, ou seja, ele foi aplicado a um pequeno grupo de respondentes com características semelhantes à da população alvo, corroborando com Hair, *et al.* (2004). Segundo Moysés e Moori (2011, p. 3) esse pré-teste serve para verificar se o questionário apresenta três características importantes: “ (1) fidedignidade: os resultados serão os mesmos, independentemente de quem o aplicou; (2) validade: os dados coletados são necessários à pesquisa; e (3) operatividade: o vocabulário é acessível e o significado é claro.

Hair *et al.* (2004), enumera algumas vantagens para a utilização do questionário, tais como economia de tempo, eliminação de deslocamentos, obtenção de grande número de dados, abrangência de uma ampla área geográfica, não necessita do pesquisador no campo, obtenção de respostas mais rápidas e precisas, mantém o respondente no anonimato, não há a influência do pesquisador, o respondente escolhe o melhor momento para respondê-lo e maior uniformidade na avaliação.

A educação no estado da Paraíba, é subdividida em quatorze regiões de ensino e o questionário de coleta de dados foi enviado para professores das quatorze regiões através do aplicativo WhatsApp e também para o *e-mail* institucional de cada professor. Em virtude da atual situação de pandemia, a utilização da *internet* enquanto ferramenta foi de suma importância para facilitar a divulgação e disseminação do questionário de coleta de dados em todo o Estado da Paraíba.

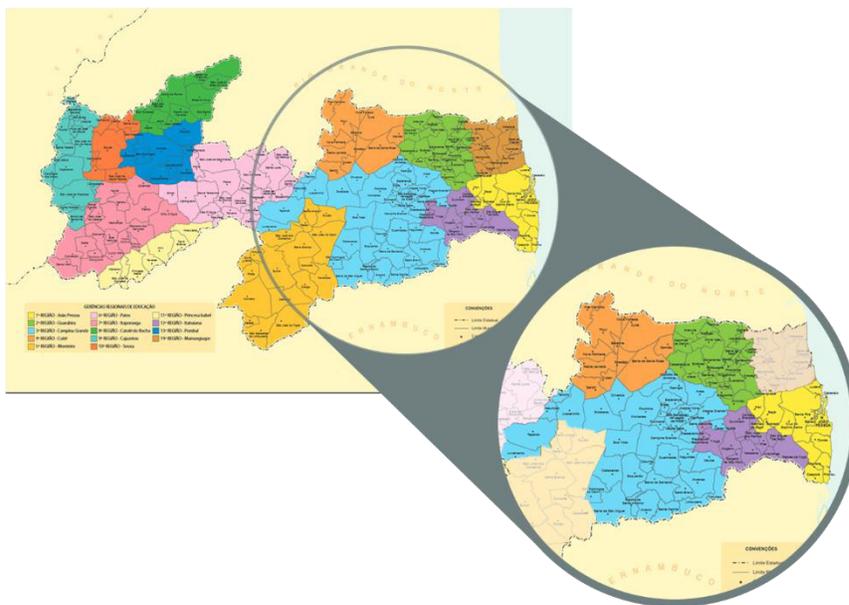
Para Moysés e Moori (2011) o questionário deve ser limitado em sua extensão e em sua finalidade, pois um questionário muito longo causa cansaço e desinteresse e um questionário muito curto pode não oferecer informações suficientes, dessa forma o questionário conteve vinte e três perguntas fechadas, para favorecer a tabulação e análise das respostas, bem como garantir uma maior participação de entrevistados. Responderam à pesquisa 231 (duzentos e trinta e um) docentes da área de estudo, entre os dias 01e 10 de outubro de 2020. As perguntas buscaram traçar o perfil de cada profissional, bem como identificar seu conhecimento a respeito da educação 4.0 e uso das TDICs no processo de ensino e aprendizagem em Ciências da Natureza e Matemática. Foi possível

também investigar o uso das TDICs no período que antecedeu a pandemia e o uso das mesmas, durante o chamado ensino remoto, o qual os professores estão vivenciando.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O estado da Paraíba em termos de Educação, é dividido em quatorze Gerências Regionais de Ensino. Os professores respondentes a essa pesquisa, são majoritariamente da 1ª, 2ª, 3ª e 4ª Regiões de Ensino, com polos em João Pessoa, Guarabira, Campina Grande e Cuité, respectivamente, totalizando 67% dos questionários respondidos, os demais (33%) dividem-se entre as outras dez Gerências de Ensino. As regionais Assim, a maior parte dos entrevistados, são da área em destaque na Figura 1.

Figura 1: Mapa das Gerências Regionais de Ensino da Paraíba.

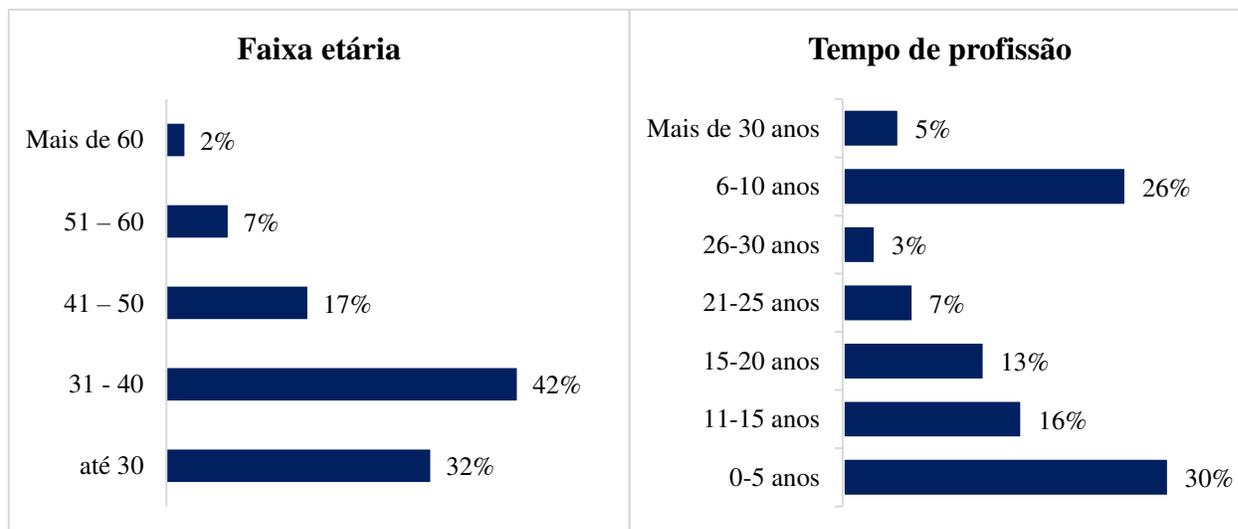


Fonte: Governo do Estado da Paraíba, 2015.

De acordo com a Figura 2, podemos destacar que a maioria dos professores participantes da pesquisa são jovens, resultando em um tempo menor em sala de aula. Dos entrevistados, 74% tem até 40 anos e 56% do total de entrevistados são professores há 10 anos ou menos. Dos

professores dentro da faixa etária até 40 anos, 90% estão elencados dentro dos que tem até 10 anos de profissão, sendo que 52% destes, lecionam há 5 anos ou menos.

Figura 2: Faixa Etária e Tempo em Sala de Aula dos Professores Entrevistados.



Fonte: Questionário de coleta de dados pessoal, 2020.

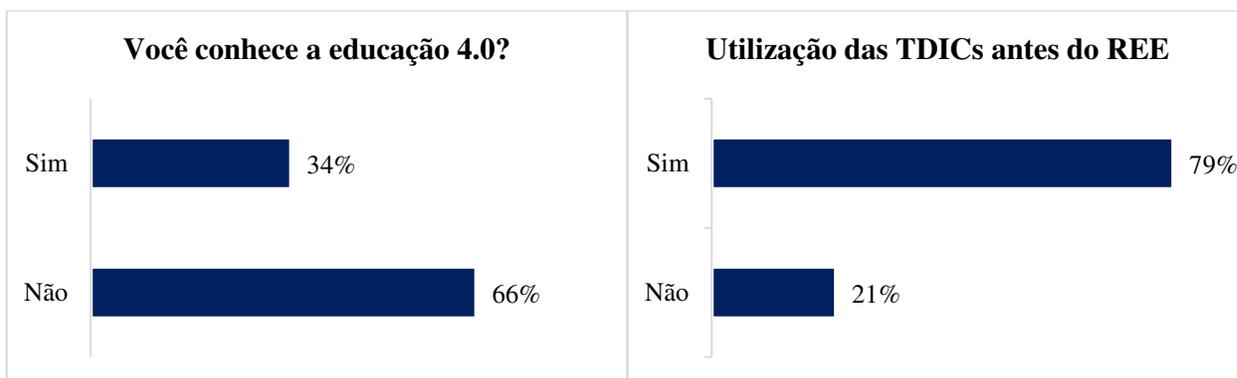
De acordo com o censo escolar 2019, do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), 64,3% dos professores do ensino médio regular da rede Estadual da Paraíba possuem formação superior de licenciatura (ou bacharelado com complementação pedagógica) na mesma área da disciplina que leciona, caindo esse percentual para 58,1% quando se trata da Educação para Jovens e Adultos (EJA); docentes com formação superior de licenciatura (ou bacharelado com complementação pedagógica) em áreas diferentes daquelas que lecionam totalizam 22,3% no ensino médio regular, subindo para 29,6% na EJA (INEP, 2019). Através do questionário aplicado, constatou-se que 86,6% dos docentes, lecionam a disciplina de sua área de formação. A maioria dos docentes que lecionam disciplinas diferentes de sua área de formação se encontram na EJA, com 31,4% do total de professores; no ensino médio regular esse percentual cai para 5,6%, o que corrobora com os dados do INEP. Mais da metade dos entrevistados, lecionam em escolas de ensino integral, sendo que há professores que lecionam tanto na EJA quanto no ensino médio regular.

Caracterizados os docentes entrevistados, as perguntas seguiram de acordo com o objeto de estudo desta pesquisa. Diante do atual contexto de REE implementado na Paraíba, em virtude da

pandemia do COVID-19, faz-se necessário entender como o atual contexto tem influenciado na evolução da utilização das TDICs e conseqüentemente, na evolução da Educação 4.0 na Paraíba. Assim, algumas perguntas foram direcionadas para entender o período que antecede o REE. O Conselho Estadual de Educação da Paraíba, resolução nº 120/2020, orienta o Regime Especial de Ensino no que tange à reorganização das atividades curriculares devido o Decreto Estadual nº 40.122, de 13 de março de 2020, que estipulou a Situação de Emergência no Estado da Paraíba (Estado da Paraíba, 2020).

Grande parte dos docentes, 66%, afirma que não conhecem a Educação 4.0, no entanto, quando indagados sobre o uso de ferramentas digitais, 79% dos docentes entrevistados afirmam que utilizavam ferramentas digitais em suas aulas, antes mesmo da pandemia (Figura 3) e, quando indagados sobre o grau de conhecimento sobre tecnologias digitais, 62,3% consideram que tem um bom grau de conhecimento.

Figura 3: Conhecimento sobre educação 4.0 e utilização de ferramentas digitais.

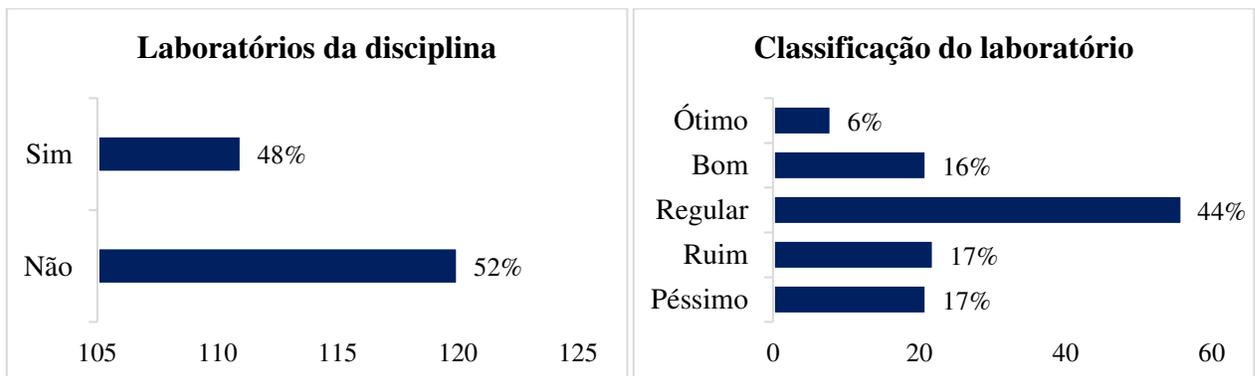


Fonte: Questionário de coleta de dados pessoal, 2020.

De acordo com Anjos, F. R. *et al.* (2010) para haver uma melhor utilização dos recursos tecnológicos como mediadores da aprendizagem, é preciso que haja formação para que o professor conheça as tecnologias, assim como todas as possibilidades educacionais e interativas das redes e espaços virtuais para aproveitá-las nas variadas situações de aprendizagem e nas mais diferentes realidades educacionais. A Secretaria da Educação da Ciência e da Tecnologia do Estado da Paraíba, tem a seu favor, uma formação voltada para a utilização de ferramentas tecnológicas, antes do início do REE. Os docentes foram questionados a respeito dessa formação, dos entrevistados, 82% participaram, e 62% destes, afirmam que a formação foi satisfatória ou ótima.

Corroborando com Macêdo *et al.* (2014) e Carvalho *et al.* (2018) busca-se compreender como o ambiente escolar tem colaborado e dado condições para que a educação acompanhe a atual e constante evolução tecnológica sob a perspectiva da Educação 4.0, a qual é baseada principalmente nas metodologias ativas, mencionadas anteriormente: STEAM, a cultura Maker, o ensino híbrido, a aprendizagem baseada em projetos e etc. A metodologia STEAM, visa estimular a curiosidade e o interesse do aluno por meio de atividades mais imersivas, que favoreçam a participação ativa do estudante (atividades “mão na massa”, do inglês *hands on*). Como metodologia ativa é importante salientar que, no STEAM as áreas são trabalhadas de modo integrado e transdisciplinar, inúmeras habilidades são requeridas ao mesmo tempo, sem uma divisão formal de saberes. A cultura Maker trata de um novo jeito de engajar o estudante, fazendo-o aprender com a “mão na massa”. Essas metodologias têm em comum a abordagem prática, baseada em oficinas e laboratórios que envolvem os alunos em atividades interdisciplinares focadas na solução de problemas. Algo que, por exemplo, combinado a temas modernos como robótica ou programação de jogos, vai ao encontro das necessidades do aluno e estimula seu interesse pelo aprendizado (Tecnologia Educacional, 2018). Os docentes foram questionados sobre os recursos para o desenvolvimento de tais metodologias. Observa-se que 35% dos professores não tem disponíveis laboratório de informática e 52% dos professores não tem laboratório disponível da disciplina que leciona. Dos 48% que tem laboratório disponível para trabalhar a disciplina que leciona, 77% classificam o laboratório entre péssimo, ruim ou regular, como mostrado na figura 4.

Figura 4: Existência e classificação dos laboratórios da disciplina.

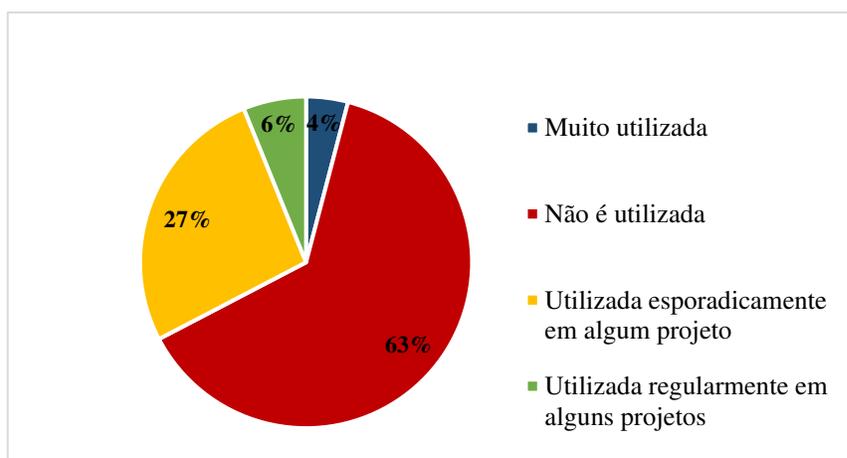


Fonte: Questionário de coleta de dados pessoal, 2020.

Segundo Santos (2019), em 2017 o Governo do Estado da Paraíba, implementou a tecnologia 3D nas escolas estaduais. Com o investimento feito pelo estado da Paraíba é possível

imprimir objetos tridimensionais. O Governo da Paraíba reconheceu o potencial da tecnologia no processo educativo, a exemplo de países como China, EUA e Reino Unido, que estão na vanguarda no que se refere ao uso e inserção da impressora 3D nas escolas. Dos entrevistados, 15% respondeu ter impressora 3D disponível na instituição, no entanto, 63% destes, respondeu que a tecnologia 3D não é utilizada na escola (Figura 5). A tecnologia 3D, alinhada a área de robótica e automação, tem se mostrado uma ferramenta tecnológica muito utilizada na indústria e quanto à educação, segundo Lemke *et al.* (2016), a impressão 3D tem se tornado, uma opção acessível para a produção de objetos de aprendizagem em diversas áreas e em vários níveis de ensino. Dessa forma, a tecnologia 3D pode ser uma ótima ferramenta nas metodologias ativas descritas anteriormente. Observa-se que dos professores que responderam não utilizar a tecnologia 3D, um aumento gradativo em relação ao aumento da faixa etária. A exceção, são os professores com até 30 anos de idade, estes somam 17% dos que não utilizam e destes 53%, lecionam no máximo há 5 anos.

Figura 5: Utilização da impressora 3D.



Fonte: Questionário de coleta de dados pessoal, 2020.

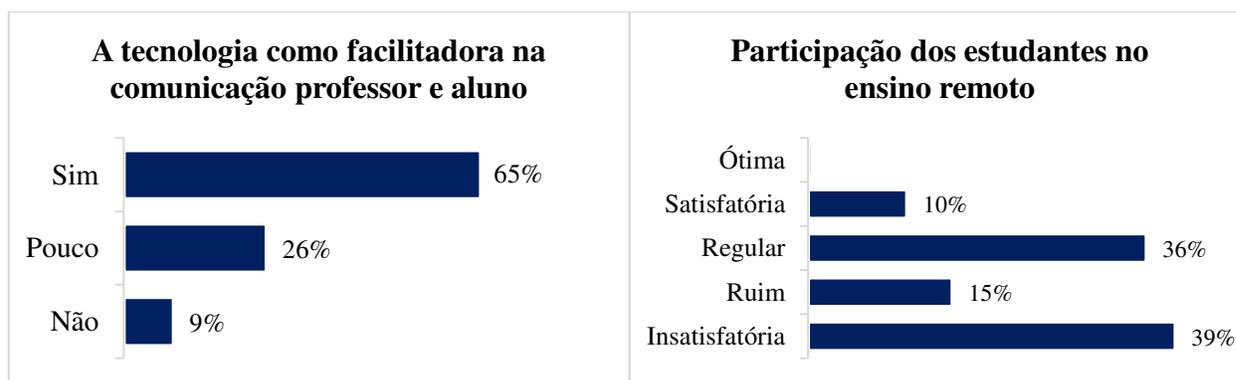
Com o intuito de entender como está ocorrendo a inserção das TDICs durante o REE da Paraíba e uma possível evolução tecnológica frente a situação atípica que os docentes estão inseridos, os mesmos foram questionados sobre a utilização das TDICs antes do REE e a inserção de tais ferramentas durante o regime. Dos entrevistados, como dito anteriormente, 79% responderam que utilizavam TDICs antes do chamado ensino remoto e, 99% dos professores passaram a utilizar ou a utilizar ainda mais as tecnologias no período de pandemia. Os resultados mostram que em relação ao ensino presencial, caiu 17% o uso de *softwares* educacionais como Geogebra, Phet, Stellarium, e-Química, Tinkercell e etc. Já o uso do Google Sala de Aula e o

Google Meet, subiu 65% e 80%, respectivamente, durante o ensino remoto, enquanto que a utilização do Youtube diminuiu 12% e as redes sociais, caiu 3% seu uso. Houve também o aumento de outras ferramentas pedagógicas tecnológicas, tais como: Gamificação, *pladet*, OBS, Jamboard, Sway, Canvas e *podcasts*.

O Estado da Paraíba tem adotado e orientado os professores à utilização do Google sala de aula e Google Meet, como principais ferramentas durante o REE. Em virtude do ensino remoto, o uso de simulações de laboratórios didáticos virtuais poderia ter sido mais aproveitado, já que existe uma vasta gama de simulações disponíveis gratuitamente na área de ciências e matemática, e seria uma forma de o estudante ter contato com a prática experimental. A diminuição do uso do Youtube leva a acreditar que os professores estão produzindo com maior frequência seu próprio material para vídeo aulas.

Quando questionados sobre a facilitação que a tecnologia pode promover entre a interação professor e aluno, 65% dos docentes responderam que o uso dos recursos tecnológicos facilita a comunicação entre professor e aluno, 26% responderam que facilita um pouco e 9% responderam que não facilita. A grande maioria dos professores, 89%, afirmam que a participação dos discentes no ensino remoto é regular, ruim ou péssima, mostrando-se assim insatisfeitos com o *feedback* de seus estudantes, como mostrado na Figura 6.

Figura 6: A tecnologia como meio facilitador na comunicação e feedback dos estudantes no Regime Especial de Ensino.

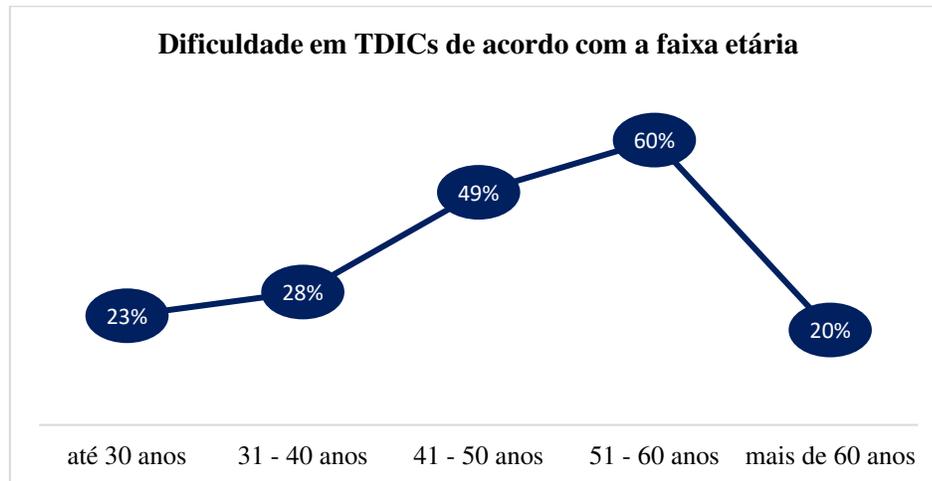


Fonte: Questionário de coleta de dados pessoal, 2020.

Os docentes, quando questionados sobre as principais dificuldades em relação a preparação das aulas durante o REE, responderam que a maior dificuldade está em como engajar o estudante

nas aulas e avaliar o aprendizado dos mesmos. A utilização e inserção da tecnologia nas aulas não são a maior dificuldade, mesmo assim, 32% tem dificuldade nesse quesito, Quando observada a faixa etária, dos que responderam que tem dificuldade em utilizar a tecnologia, observa-se que quanto maior a faixa etária, maior o percentual de dificuldade, de acordo com a figura 6.

Figura 7: Dificuldade em TDICs de acordo com a faixa etária.



Fonte: Questionário de coleta de dados pessoal, 2020.

Observa-se que ocorre uma exceção, para entrevistados com mais de 60 anos, talvez por estes representarem apenas 2% do total de entrevistados, o que provavelmente decorra da dificuldade em utilizar a tecnologia, tendo em vista que a coleta de dados foi realizada eletronicamente. Quando compara-se as Regionais de Ensino, observa-se que os professores das regionais que apresentam maior dificuldade em relação a utilização das tecnologias no processo de ensino e aprendizagem é a 2ª com 38%, a 6ª com 70%, a 11ª com 50% e a 12ª com 40% dos professores respondendo que tem dificuldade na utilização de TDICs, Professores da 5ª e 14ª regional, responderam que não tem essa dificuldade e as demais regionais mostram uma média de 26% de seus professores, com dificuldade na utilização das TDICs. No entanto, devemos salientar que a grande parte de respondentes, são da 1ª a 4ª Regional de Ensino, as quais obtiveram um média de 30% com professores com dificuldades na utilização da tecnologia.

O maior desafio no ensino presencial em utilizar a tecnologia, de acordo com as respostas dos docentes é a indisponibilidade de equipamentos/material, seguido pela falta de manutenção quando há equipamentos e falta de formação.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho proporcionou um panorama sobre o processo de ensino e aprendizagem em ciências e matemática das escolas estaduais do estado da Paraíba, e como os docentes dessa área tem acompanhado a constante evolução tecnológica que ocorre em todos os âmbitos da atual sociedade.

A partir do estudo do referencial teórico a respeito da Educação 4.0 e o uso das TDICs, optou-se por realizar um estudo de caso, a partir de um questionário de coleta de dados *on-line* em decorrência da atual situação de pandemia. Observou-se através, justamente, das TDICs, uma robusta participação de docentes. O perfil de docentes alcançado é em sua maior parte de jovens e com tempo de profissão de até 10 anos. Mesmo afirmando que não conhecem a Educação 4.0, é perceptível o quanto os mesmos estão imersos nesse contexto educacional. No entanto, ainda enfrentam as antigas e, ainda assim atuais, barreiras no que concerne ao uso de TDICs: indisponibilidade de equipamentos/material, falta de manutenção de equipamentos/material e falta de formação. Quando citada a falta de formação, ressalta-se que é necessária uma formação que seja contínua. Foi nítido a satisfação dos docentes pela formação ofertada pela Secretaria da Educação da Ciência e da Tecnologia do Estado da Paraíba, para o preparo do ensino remoto. Observa-se ainda que quanto maior a faixa etária dos professores, maior dificuldade tem-se em utilizar a tecnologia no processo educacional.

Um fator extremamente preocupante é que mais da metade dos entrevistados afirma que a escola não possui laboratório para trabalhar a disciplina que lecionam, e ainda que os laboratórios existentes são considerados pela maioria, péssimos, ruins ou regulares. Outro fator preocupante é que mesmo com a disponibilidade de tecnologias, como a 3D, a maior parte dessa tecnologia esteja perdendo-se nas escolas, talvez, justamente a falta de formação faça jus a indiferença a essa tecnologia. Diante disto, nota-se uma real e preocupante subutilização das metodologias ativas, tais como, STEAM, a cultura Maker.

Diante do contexto de Educação 4.0, a qual atende às necessidades da atual conjuntura da sociedade moderna que passa por transformações nos modelos de gestão, pelas inovações tecnológicas, pela economia e pela globalização, faz-se necessário que a educação acompanhe essas constantes mudanças na formação acadêmica e profissional. O ano de 2020, em virtude da situação de pandemia da COVID-19, teve uma grande influência no processo evolutivo tecnológico no âmbito educacional. Os professores do estado da Paraíba tiveram que se (re)inventar diante de

um ensino remoto. O Regime Especial de Ensino trouxe grandes desafios, não apenas para os professores, mas para a gestão, os alunos, os pais. No entanto, é sabido que ao professor foi dada a grande responsabilidade de utilizar as TDICs para o prosseguimento do processo de ensino e aprendizagem. Observa-se que 99% dos professores afirmam utilizar as TDICs devido ao Regime Especial de Ensino. É possível que o ano de 2020 seja um marco para a evolução da educação 4.0. O apoio da tecnologia durante o chamado ensino remoto, trará consequências futuras em como os professores ministram suas aulas. Talvez se fosse feita a pergunta “Qual a maior dificuldade de ensinar no Regime Especial de Ensino?” no início do ano, a resposta majoritária fosse “a utilização e aplicação das tecnologias”, hoje, embora ainda seja uma das dificuldades, a maior dificuldade é em como engajar o aluno nas aulas e em como avalia-los. Estando o uso de TDICs com objetivos definidos acertadamente, associando-as a outros recursos didáticos, não se garante ainda o engajamento dos discentes. A partir da pesquisa apresentada, é possível observar que seria interessante a realização de novos estudos que contemplassem uma visão mais ampla de como vem sendo a utilização das TDICs, durante o ensino remoto, não só da rede estadual da Paraíba, mas de escolas municipais e particulares do estado; uma visão por parte do aluno, sobre as aulas remotas e como a utilização das TDICs poderia engajar mais esse aluno nas aulas, tanto no ensino remoto, quanto no ensino presencial, o qual não terá mais como voltar ao que foi antes, pois ficará a herança da (r)evolução tecnológica, a qual professores, alunos, gestores e pais carregarão deste ano.

REFERÊNCIAS

ANJOS, F. R. *et al.* A Percepção de Professores Sobre o Uso das Tecnologias de Informação e de Comunicação – Tic’s no processo de Ensino. **I Simpósio Regional de Educação/Comunicação**, Aracaju, 2010. Disponível em: http://geces.com.br/simposio/anais/wp-content/uploads/2014/04/PERCEPCAO_DE_PROFESSORES.pdf. Acesso em: 22 out. 2020.

BATTISTI, S. Scheffer, N. F. A utilização de TIC no ensino da matemática em escolas estaduais da cidade de Erechim-RS: um diagnóstico. In: XII ENEM – **Anais Encontro Nacional de Educação Matemática**, Anais, São Paulo, SP, 2016.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Educação é a Base.** Brasília, MEC/CONSED/UNDIME, 2017. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_-versaofinal_site.pdf. Acesso em: 4 set. 2020.

CARVALHO, L. A. *et al.* Formação de Professores: Implementação de Práticas Inovadoras em Sala de Aula. **Pleiade**, 12(25): 64-78, dezembro, 2018. Edição Especial VI CIEdu.

CARVALHO NETO, Cassiano Zeferino de. Educação 4.0: INOVAE4. Plataforma de soluções para suporte aos processos da Educação 4.0, [s. l.], 17 jan. 2018. Disponível em: <https://inovae4.com.br/educacao-4-0-entrevista-com-o-professor-cassiano-zeferino-de-carvalho-neto-autor/>. Acesso em: 16 set. 2020.

CECÍLIO, Camila. Ensino híbrido: quais são os modelos possíveis?. Nova Escola, [s. l.], 9 set. 2020. Disponível em: https://novaescola.org.br/conteudo/19715/ensino-hibrido-quais-sao-os-modelos-possiveis#_=_. Acesso em: 22 out. 2020.

DATHEIN, Ricardo. Inovação e Revoluções Industriais: uma apresentação das mudanças tecnológicas determinantes nos séculos XVIII e XIX. **Publicações DECON**. Textos Didáticos 02/2003. DECON/UFRGS, Porto Alegre, fevereiro 2003. Disponível em: [//lume-re-demonstracao.ufrgs.br/artnoveau/docs/revolucao.pdf](http://lume-re-demonstracao.ufrgs.br/artnoveau/docs/revolucao.pdf). Acesso em: 3 set. 2020.

DAMASCENO, Marina Sousa Manoel. **Uso de Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação no Ensino de Ciências e Biologia**. Orientadora: Karina Carvalho Mancini. 2019. 142 p. Dissertação (Mestre em Ensino na Educação Básica) - UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO, São Mateus, 2019. Disponível em: http://repositorio.ufes.br/bitstream/10/11309/1/tese_13060_105-Marina%20Damasceno.pdf. Acesso em: 18 set. 2020.

ESTADO DA PARAÍBA. **Diretrizes – Aulas Não Presenciais**, João Pessoa, 2020.

FAZ EDUCAÇÃO & TECNOLOGIA (ed.). STEAM: o que você não sabia sobre essa Metodologia Ativa de Aprendizagem. In: Faz Educação & Tecnologia. [S. l.], 28 out. 2019. Disponível em: <https://www.fazeduacao.com.br/blog/categories/artigos>. Acesso em: 22 out. 2020.

FERREIRA, Zely Resende Sousa. A INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO. In: FERREIRA, Zely Resende Sousa. **A informática na educação**. [S. l.], 7 dez. 2013. Disponível em: <https://www.webartigos.com/artigos/a-informatica-na-educacao/116404>. Acesso em: 3 set. 2020.

FÜHR, Regina Candida. O dilúvio digital e seus impactos na educação 4.0 e na indústria 4.0. **VI Congresso Ibero-Americano**, 2018.

FÜHR, Regina. Candida. (Re)apreender a docência no contexto da educação digital. **Rev. Educ.**, Brasília, ano 41, n. 157, p. 92-107, out./dez. 2018.

GIASSE, Maristela Gonçalves; RAMOS, Mariana Colombo. Revista Dynamis: Tecnologias da Informação e Comunicação no Ensino e Aprendizagem de Ciências. **Revista Dynamis**, Blumenau/SC, v. 22, ed. 2, p. 52-62, 2016.

HAIR, J. F.; BABIN, B.; MONEY, A.H.; SAMUEL, P. **Fundamentos métodos de pesquisa em administração**. Porto Alegre: Bookman, 2005(a).

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA (INEP). **Censo Escolar**, 2019. Brasília: MEC, 2019. Disponível em: <http://portal.inep.gov.br/web/guest/indicadores-educacionais>. Acesso em: 20 out. 2020.

LEMKE, R.; SIPLE, I. Z.; FIGUEIREDO, E. B. OAs para o ensino de cálculo: potencialidades de tecnologias 3D. In: Revista Novas Tecnologias na Educação (RENOTE). CINTED-UFRGS. Porto Alegre, v.14, n.1, julho, 2016.

LOUREIRO, Bruna Cristina Oliveira. O uso das tecnologias da informação e comunicação como recursos didáticos no ensino de física. **Revista do Professor de Física**, Brasília, v. 3, ed. 2, p. 93-102, Brasília, 2019.

MACÊDO, J. A.; PEDROSO, L. S.; VOELZKE, M. R.; ARAÚJO, M. S. T. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, 31, 167, 2014.

MELO, Sabrina Salgado De Melissa; OLIVEIRA, Edson A. De Araújo Querido. Educação a Distância: Desafios da modalidade para uma Educação 4.0. **Revista Interdisciplinar de Tecnologias e Educação**, [S.l.], v. 5, n. 1, p.15, nov. 2019. ISSN 2447-5955. Disponível em: <http://rinte.ifsp.edu.br/index.php/RInTE/article/view/473>. Acesso em: 04 set. 2020.

MOYSÉS, Gerson Luís Russo; MOORI, Roberto Giro. Coleta de dados para a pesquisa acadêmica: um estudo sobre a elaboração, a validação e a aplicação eletrônica de questionário. **XXVII Encontro Nacional de Engenharia de produção: A energia que move a produção: um diálogo sobre integração, projeto e sustentabilidade**, Foz do Iguaçu, 2011. XXVII Encontro Nacional de Engenharia de produção, 2011, Foz do Iguaçu.

PRODANOV, Cleber Cristiano. Metodologia do Trabalho Científico [Recurso Eletrônico]: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico. Novo Hamburgo: Feevale, 2013.

PLANETA EDUCAÇÃO. Guia definitivo da educação 4.0, 2018. São Paulo: **Planeta educação**. Disponível em: <http://www.plannetaeducacao.com.br/portal/arquivo/editor/file/ebook-educacao4.0-planneta.pdf>. Acesso em: 4 set. 2020.

REIS, R. S.; LEITE, B. S.; LEÃO, M. B. C. Apropriação das Tecnologias da Informação e Comunicação no ensino de ciências: uma revisão sistemática da última década (2007-2016). **RENOTE - Revista Novas Tecnologias na Educação**, v. 15 nº 2, 2017.

SANTOS, Leon. Revolução 4.0: Quarta Revolução Industrial já está em vigor e deve mudar a realidade que conhecemos. **Revista Brasileira de Administração**, [s. l.], n. 30, ed. 132, p. 22-28, setembro/outubro 2019. Disponível em: <https://online.flippingbook.com/view/444900/>. Acesso em: 3 set. 2020.

SANTOS, Priscila da Silva. A Utilização de Impressões 3D no Ensino de Ciências para Deficientes Visuais e de Baixa Visão. **Mestres da Educação**, Cuité, 2019.

SCHUHMACHER, Vera Rejane Niedersberg; ALVES FILHO, José de Pinho; SCHUHMACHER, Elcio. As barreiras da prática docente no uso das tecnologias de informação e comunicação. **Ciênc. educ.** (Bauru), Bauru, v. 23, n. 3, p. 563-576, jul. 2017.

TECNOLOGIA EDUCACIONAL. Entenda como a cultura maker está revolucionando o aprendizado das futuras gerações! **Tecnologia Educacional**, [s. l.], 6 set. 2018. Disponível em: o que é STEAM educação. Acesso em: 22 out. 2020.

TELES, Jhonata. Indústria 4.0: Tudo que você precisa saber sobre a Quarta Revolução Industrial.. **Planejamento e Controle de Manutenção DESCOMPLICADO**, [s. l.], 31 jul. 2017. Disponível em: <https://engeteles.com.br/industria-4-0/>. Acesso em: 16 set. 2020.

VIDAL, Altemar Santos; MIGUEL, Joelson Rodrigues. As Tecnologias Digitais na Educação Contemporânea. **Id on Line: Revista Multidisciplinar e de Psicologia**, [s. l.], v. 14, ed. 50, p. 366-379, 05/2020 2020. DOI 10.14295. Disponível em: <https://idonline.emnuvens.com.br/id/article/view/2443>. Acesso em: 17 set. 2020.

APÊNDICE

QUESTIONÁRIO DE COLETA DE DADOS



**INSTITUTO
FEDERAL**
Paraíba

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO DA PARAÍBA
PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA
QUESTIONÁRIO DE COLETA DE DADOS
PRISCILA SILVA SANTOS

Caro colega, sou Priscila Silva, professora de Física do Estado da Paraíba e aluna do curso de especialização em Ensino de Ciências e Matemática do IFPB. Este questionário busca compreender a prática docente em Ciências e Matemática, sob a perspectiva da Educação 4.0.

O questionário a ser respondido é objetivo, não necessitando de identificação. Essa pesquisa faz parte do Trabalho de Conclusão de Curso da especialização e os resultados serão divulgados posteriormente em forma de artigo científico.

Desde já, agradeço a sua valiosa colaboração!

1) Região de Ensino que leciona:

- 1^a
- 2^a
- 3^a
- 4^a
- 5^a
- 6^a
- 7^a
- 8^a
- 9^a
- 10^a
- 11^a.
- 12^a

- 2) Faixa etária
- Até 30 anos

- 31 - 40 anos
- 41 – 50 anos
- 51 – 60 anos
- Mais de 60 anos

3) Qual disciplina você leciona?

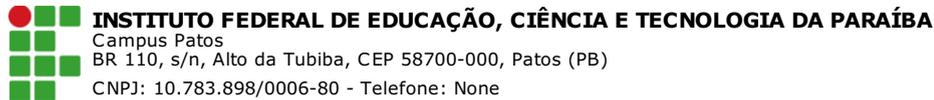
- Biologia
- Ciências
- Física
- Química
- Matemática

4) Tempo que leciona:

- 0-5 anos
- 6-10 anos
- 11-15 anos

- 15-20 anos
 - 21-25 anos
 - 26-30 anos
 - Mais de 30 anos.
- 5) Qual sua área de formação?
- Biologia
 - Ciência e Tecnologia
 - Ciências Naturais
 - Física
 - Química
 - Matemática
 - Outra: _____
- 6) Qual a modalidade de ensino em que leciona?
- Educação de Jovens e Adultos
 - Ensino Regular
 - Ensino Integral
- 7) Você conhece a educação 4.0?
- Sim
 - Não
- 8) Conhecimento sobre tecnologias digitais:
- Insuficiente
 - Ruim
 - Regular
 - Satisfatória
 - Ótima
- 9) A Secretaria da Educação da Ciência e da Tecnologia do Estado da Paraíba promoveu uma formação voltada para a utilização de ferramentas tecnológicas, você participou do curso?
- Sim
 - Não
- 10) Se sua resposta foi sim à questão anterior, classifique a formação quanto a colaboração para uma melhor utilização de ferramentas tecnológicas:
- Ruim
 - Regular
 - Satisfatória
 - Ótima
- 11) Tem laboratório de informática na escola a qual você trabalha?
- Sim
 - Não
- 12) Tem laboratórios para trabalhar a disciplina a qual leciona?
- Sim
 - Não
- 13) Se sua resposta foi sim à questão anterior, como você classifica o(s) laboratório(s):
- Ruim
 - Regular
 - Satisfatório
 - Ótimo
- 14) Tem impressora 3D na escola a qual você trabalha?
- Sim
 - Não
- 15) Se sua resposta foi sim à questão anterior, como é o uso da impressora 3D:
- Não é utilizada
 - Utilizada esporadicamente em algum projeto
 - Utilizada regularmente em alguns projetos
 - Muito utilizada
- 16) Antes do ensino remoto, você utilizava ferramentas digitais?
- Sim
 - Não
- 17) Se sua resposta foi sim, quais dos recursos você utilizava?
- Softwares educacionais, tais como: Geogebra, Phet, Stellarium, e-Química, Tinkercell e etc.
 - Google Sala de aula
 - Gamificação
 - Pladet
 - OBS
 - Jamboard
 - Sway
 - Canvas

- Youtube
 - Meet
 - Zoom
 - Redes Sociais
 - Mídias Sociais
 - Blogs
 - Podcasts
 - Impressora 3D
 - Outros: _____
- 18) Após o início do ensino remoto você passou a utilizar mais recursos tecnológicos?
- Sim
 - Não
- 19) Se sua resposta foi sim, quais recursos passou a utilizar que não utilizava antes?
- Softwares educacionais, tais como: Geogebra, Phet, Stellarium, ACD/ChemSketch®, Tinkercell e etc.
 - Google Sala de aula
 - Gamificação
 - Pladet
 - OBS
 - Jamboard
 - Sway
 - Canvas
 - Youtube
 - Meet
 - Zoom
 - Redes Sociais
 - Mídias Sociais
 - Blogs
 - Podcasts
 - Outros: _____
- 20) O que te dá maior trabalho na preparação das aulas durante o ensino remoto?
- Pensar em como engajar o estudante
 - Identificar em como transmitir o conteúdo
 - Avaliar o aprendizado do estudante
 - Fazer a gestão de tempo
 - A utilização e inserção da tecnologia nas aulas
 - Outro: _____
- 21) Você acha que com o uso dos recursos tecnológicos a comunicação entre o professor e o aluno é facilitada?
- Sim
 - Não
 - Pouco
- 22) Como tem sido a participação dos alunos durante as aulas:
- Ruim
 - Regular
 - Satisfatória
 - Ótima
- 23) Qual(is) o(s) maior(es) desafio(s) em utilizar a tecnologia no ensino?
- Indisponibilidade de material na escola
- Equipamentos antigos
 - Falta de manutenção dos equipamentos
 - Falta de formação
 - Falta de tempo para planejamento



Documento Digitalizado Restrito

TCC VERSAO FINAL

Assunto: TCC VERSAO FINAL
Assinado por: Yanna Gomes
Tipo do Documento: Anexo
Situação: Finalizado
Nível de Acesso: Restrito
Hipótese Legal: Informação Pessoal (Art. 31 da Lei no 12.527/2011)
Tipo do Conferência: Cópia Simples

Documento assinado eletronicamente por:

- **Yanna Gomes de Sousa, TECNICO EM ENFERMAGEM**, em 09/11/2021 20:54:14.

Este documento foi armazenado no SUAP em 09/11/2021. Para comprovar sua integridade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifpb.edu.br/verificar-documento-externo/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 369552

Código de Autenticação: 3e21dc2e4a

