



REFLEXÕES SOBRE A UTILIZAÇÃO DAS TIC'S NO ENSINO DE CIÊNCIAS NA REGIÃO NORTE EM PERÍODO DE PANDEMIA

REFLECTIONS ON THE USE OF ICT'S IN SCIENCE TEACHING IN THE NORTH REGION IN A PANDEMIC PERIOD

REFLEXIONES SOBRE EL USO DE LAS TIC'S EN LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS EN LA REGIÓN NORTE EN PERÍODO DE PANDEMIA

Dannieli Dias Lima



Graduada em Licenciatura em Ciências Naturais (UEAP)

Discente do Programa de Especialização em Ciências Naturais (UEAP)

E-mail: annielidias@outlook.com

Luana Silva Bittencourt



Doutorado em Biodiversidade e Biotecnologia (REDE BIONORTE)

Professora da Universidade do Estado do Amapá (UEAP)

luana.bittencourt@ueap.edu.br

Resumo

A pesquisa foi desenvolvida com objetivo de refletir sobre o uso das Tecnologias da Informação e Comunicação em tempos de Pandemia, bem como evidenciar quais as mais utilizadas, suas vantagens e desvantagens para o ensino, com foco na área de ciências. O trabalho consistiu em uma análise bibliográfica, de caráter qualitativo e quantitativo, a busca ocorreu por meio de artigos, revistas, monografias, dissertações disponíveis no formato on-line, cujo os parâmetros de busca foram: “Ferramentas Digitais no Ensino de Ciências”; “Ensino Remoto de Ciências”; “Ensino remoto e pandemia” e “TIC's como metodologia de ensino”, em seguida, os resultados obtidos foram analisados e organizados para responder aos questionamentos da pesquisa. A plataforma Google Classroom foi a mais citada nos artigos, bem como os benefícios da implementação, os quais sobressaíram-se as barreiras encontradas para uso em metodologias ativas na educação.

Palavras-chave: Ciências. Tecnologia. Ferramentas Digitais.

Recebido em: 10 de outubro de 2022.

Aprovado em: 22 de fevereiro de 2023.

Como citar esse artigo (ABNT):

BITTENCOURT, Luana Silva; LIMA, Dannieli Dias. Reflexões sobre a utilização das TIC's no ensino de ciências na região norte em período de pandemia. **Revista Prática Docente**, v. 8, n. 1, e23019, 2023.

<http://doi.org/10.23926/RPD.2023.v8.n1.e23019.id1702>



Abstract

The research was developed with the objective of reflecting on the use of Information and Communication Technologies in times of a Pandemic, as well as showing which are the most used, their advantages and disadvantages for teaching, with a focus on the science area. The work consisted of a bibliographical analysis, of a qualitative and quantitative nature, the search took place through articles, magazines, monographs, dissertations available in online format, whose search parameters were: “Digital Tools in Science Teaching”; “Remote Science Teaching”; “Remote teaching and pandemic” and “ICTs as a teaching methodology”, then the results obtained were analyzed and organized to answer the research questions. The Google Classroom platform was the most cited in the articles, as well as the benefits of implementation, which highlighted the barriers found for use in active methodologies in education.

Keywords: Sciences. Technology. Digital Tools.

Resumen

La investigación se desarrolló con el objetivo de reflexionar sobre el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación en tiempos de Pandemia, así como mostrar cuáles son las más utilizadas, sus ventajas y desventajas para la enseñanza, con enfoque en el área de ciencias. El trabajo consistió en un análisis bibliográfico, de carácter cualitativo y cuantitativo, la búsqueda se realizó a través de artículos, revistas, monografías, disertaciones disponibles en formato online, cuyos parámetros de búsqueda fueron: “Herramientas digitales en la enseñanza de las ciencias”; “Enseñanza de Ciencias a Distancia”; “Enseñanza a distancia y pandemia” y “Las TIC como metodología de enseñanza”, luego se analizaron y organizaron los resultados obtenidos para dar respuesta a las preguntas de investigación. La plataforma Google Classroom fue la más citada en los artículos, así como los beneficios de su implementación, que destacaron las barreras encontradas para su uso en metodologías activas en educación.

Palabras clave: Ciencias. Tecnología. Herramientas digitales.



1 INTRODUÇÃO

A Pandemia causada por uma nova versão do coronavírus, denominado SARS-CoV-2, que ao infectar os indivíduos provoca em sua maioria síndromes respiratórias graves e leva um grande número de pessoas a óbito rapidamente, instalou-se mundialmente no início do ano de 2020. (PASINI et al., 2020)

O governo brasileiro considerando diversas recomendações da Organização Mundial de Saúde, decreta a suspensão de todas as atividades não essenciais a vida e institui regras para minimizar a exposição da população ao vírus, aderindo ao período de isolamento social e quarentena. (BRASIL, 2020)

Após a absorção do impacto decorrente dessas mudanças no cenário mundial, começou-se a busca por alternativas para retomada das atividades cotidianas e para manter o desenvolvimento do indivíduo evitando ao máximo sua exposição ao vírus. (CANI et al., 2020)

Diante do novo contexto, a educação precisou adaptar-se também, o Ministério da educação por meio da portaria nº 343, DE 17 DE MARÇO DE 2020, autoriza em caráter excepcional a substituição das aulas presenciais, por aulas que utilizem meios e tecnologias de informação e comunicação e o Conselho Nacional de Educação seguindo suas orientações, autoriza e organiza o funcionamento dessa modalidade para a educação básica segundo parecer CNE/CP nº 5/2020. (BRASIL, 2020)

As chamadas Tecnologias da Informação e Comunicação, que já vinham sendo inseridas em estratégias de ensino diferenciadas, tem como característica uma íntima relação com a utilização de plataformas e aplicativos, preferencialmente os de livre acesso como Classroom, Google Meet, Youtube, dentre outros, que permitem o contato ainda que distante entre aluno e professor. (SILVA et al., 2020)

Essas ferramentas na educação básica já eram utilizadas, porém, como uma aliada da educação presencial, mas tornaram-se protagonistas do processo de ensino durante a pandemia. (SANTOS et al., 2020)

Indagações que antes permeavam o fazer pedagógico, como a didática utilizada, as metodologias que melhor se encaixavam e as avaliações para saber se tais práticas eram efetivas, sempre voltadas para as aulas presenciais, agora assumem uma nova perspectiva, essa jamais vislumbrada pela maioria dos profissionais da educação. (BORBA et al., 2020)

Buscando subsidiar a reflexão acerca da utilização dessas ferramentas para o ensino, tal pesquisa objetiva por meio de um levantamento bibliográfico evidenciar as TIC's mais



utilizadas para auxiliar professores e alunos em um momento que a modalidade de ensino remoto está em foco, refletindo sobre as mudanças no ensino de ciências, bem como as dificuldades e novas possibilidades, identificando ferramentas, incentivando propostas relevantes para o ensino de ciências e para educação em sua totalidade.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. AS TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NA EDUCAÇÃO EM PERÍODO PANDÊMICO

O modelo educacional que se tem hoje é fruto de um longo processo histórico de construção, mudança e evolução que acompanham a sociedade. A utilização de ferramentas educacionais diferenciadas, a busca por uma didática de ensino que permita o professor despertar aptidões em seus alunos, bem como sua formação integral constituem o principal objetivo da educação. (CORDEIRO, 2020)

Trentini et al. (2013), ao discorrer sobre a integração dos processos tecnológicos na prática educacional, os aborda como essenciais para o processo formativo, proporcionando o desenvolvimento de habilidades e competências para lidar com as tecnologias disponíveis, presentes no cotidiano da sociedade.

A tecnologia está atrelada a sociedade para facilitar o cotidiano dos indivíduos desde atividades simples as mais complexas, otimizando o tempo de execução, bem como a qualidade das mesmas. No campo educacional é vista como facilitadora, porém requer um planejamento, definição de objetivos e ainda desenvolvimento de metodologia para ser aplicada. (ZANINA E BICHEL, 2018)

Diante da mudança brusca que a educação sofreu devido a Pandemia do Corona Vírus, a maneira encontrada para minimizar o impacto que a suspensão das aulas presenciais provocou, foi dar continuidade ao ensino de maneira remota, para isso professores e alunos passaram por um momento e redescoberta do processo de aprendizagem (MATIAS et al., 2020)

A escola teve que se adaptar, os professores tiveram que rever suas metodologias e se adequar, passando a utilizar mais as ferramentas digitais. Essa estratégia de ensino está intimamente ligada a utilização de plataformas e aplicativos, que permitem o contato ainda que distante do aluno e professor. (MARTINES et al., 2018)

Souza et al. (2020), ao escrever sobre as TIC,s no ensino de ciências, citam plataformas digitais como: Classroom, Google Meet e Youtube, são apontadas, como as principais utilizadas



por professores durante a pandemia, de acordo com sua análise são ferramentas que auxiliam no contexto educacional e embora possuam desvantagem ou pontos falhos, suas vantagens se sobressaem.

O Google Classroom é uma plataforma que permite criar turmas, distribuir atividades, corrigir e divulgar as notas dos alunos, entre outras funções que simulam um ambiente presencial de aula, já o Google Meet, permite que o professor crie reuniões, disponibilizando um link de acesso para que os participantes entrem em uma espécie de videochamada, permitindo a interação em tempo real entre os participantes, quanto ao Youtube, consiste de uma plataforma de produção e busca vídeos que englobam uma gama de temas, incluindo conteúdos educacionais bem relevantes e atrativos. (SILVA et al., 2020)

Como já mencionado, as vantagens relatadas com a inserção das TIC's em metodologias educacionais são mais significativas, porém também são encontradas barreiras, em sua maioria, relacionadas a necessidade do uso de aparelhos eletrônicos, como computadores, tablets e celulares, assim como o acesso à internet. (JOSÉ et, al., 2020)

Estudos apontam que no Brasil a cada 4 habitantes 1 não tem acesso à internet. Na região norte a falta de acesso ainda é mais acentuada, mais 40% da população, não tem acesso à internet, desses o maior percentual está nas áreas rurais. (AGÊNCIA BRASIL, 2020)

Se antes já tínhamos um processo acentuado de evasão escolar geralmente ocasionado pela dificuldade de acesso à escola, agora esse problema persiste por falta de acesso a essa rede de comunicação que tem sido o meio mais viável de ensino em período de suspensão das aulas presenciais. (SILVA et, al., 2020)

2.2. EDUCAÇÃO DURANTE A PANDEMIA NAS REGIÕES NORTE E NORDESTE DO BRASIL

As regiões Norte e Nordeste do Brasil são consideradas desiguais, se comparadas a outras regiões do país como, por exemplo, as regiões Sul e Sudeste, seja em índices de desenvolvimento econômico, avanços tecnológicos, educacionais, dentre outros, essas disparidades já existentes foram alavancadas com a Pandemia. (SANTOS E ZABOROSKY, 2020)

Em relação a educação, os índices para essas regiões são ainda mais alarmantes. Rodrigues et al. (2021), relaciona essas desigualdades a má distribuição de renda, cuja a maior concentração de capital está nas mãos de pequenos grupos, o que aumenta a crise econômica do país, afetando diversos setores, dentre eles, o da Educação.



Segundo o Fundo das Nações Unidas para Infância (UNICEF) no Brasil, aproximadamente 5 milhões de crianças e adolescentes abandonaram a escola no período da pandemia e, desses, grande parte estava em série não correspondente a sua idade, sendo que cerca de 46,7%, concentram-se nas regiões Norte e Nordeste, com perfis predominantemente de crianças e adolescentes negros, indígenas ou com alguma especificidade no atendimento (UNICEF, 2021)

A Fundação Abrinq, em uma pesquisa publicada com intuito de informar sobre como a pandemia influenciou na educação do Brasil, aponta que mais de 99% das escolas brasileiras suspenderam suas atividades durante a pandemia e que houve uma grande diferença na readequação diante do cenário do distanciamento social, em relação ao planejamento, estruturação e execução das estratégias nos estabelecimentos de ensino. Onde mais uma vez as regiões Norte e Nordeste estão em evidência, com os maiores índices de não utilização de aulas on-line e estratégias de ensino remoto, mais de 80% das instituições de ensino informaram não fazer uso desses recursos, mesmo com as aulas presenciais suspensas (Fundação Abrinq, 2021).

Neri e Osorio (2020), em um artigo publicado pela Fundação Getúlio Vargas (FGV), trazem dados quanto as atividades desenvolvidas por alunos em sua maioria de oriundos de escolas públicas, durante o período da pandemia em que as aulas presenciais estavam suspensas, os autores abordam a seguinte premissa: saber quantos alunos não receberam atividades escolares nesse período.

Foram divididos dois grandes grupos de acordo com a faixa etária, sendo que em ambos as regiões Norte e Nordeste tomaram a frente com os quatro primeiros lugares do ranking de estados com os maiores índices: o Pará liderava os rankings das duas faixas etárias, seguido de Tocantins, Maranhão e do Amapá, que ocupa a 4º posição da lista, sendo que neste mais de 34% dos alunos não tiveram acesso as atividades no período pesquisado (FGV Social, 2020).

Essa disparidade tem relação direta com a desigualdade de acesso a computadores e rede de internet, ainda segundo dados divulgados pela Fundação Abrinq, mais de 29 mil escolas públicas não possuem um aparelho de computador, dessas, 23 mil estão localizadas nas regiões Norte e Nordeste do país, de modo que a tática mais utilizada pelas instituições é o material impresso para que o aluno possa ter acesso ao ensino, estratégia essa que pouco estimula os alunos em seu processo de ensino e aprendizagem.



Esses fatores identificados defasam os processos de ensino-aprendizagem, desestimulam alunos e professores e corroboram para o aumento significativo de evasão escolar. (FUNDAÇÃO ABRINQ, 2021)

2.3. RETOMADA GRADATIVA DO ENSINO PRESENCIAL E O ENSINO HÍBRIDO

A versão híbrida de ensino vem sendo discutida e implementada na educação há algum tempo, mas retornou ao foco com a pandemia. Essa forma de organização das aulas, foi utilizada para retomada e readequação do calendário escolar, foi instituída pela portaria do Conselho Nacional de Educação, autorizadas pelo Ministério da Educação. (CROCCE et al.(2020); FERNANDES (2021); BRASIL, 2020)

Essa modalidade consiste a princípio em uma forma de ensino onde existe uma combinação de aulas presenciais e aulas on-line com objetivo de promover uma aprendizagem mais integradora, possibilitando aos alunos desenvolver autonomia na construção do seu conhecimento tornando-os mais responsáveis pelo seu processo de aprendizagem (BATISTA E MORAES, 2019)

Batista e Moraes (2019), observam que embora o ensino híbrido esteja em maior evidência atualmente, pois foi a ferramenta encontrada para a retomada gradativa do ensino presencial, discussões a respeito são encontradas desde o ano 2000 e já o relacionava com o uso da internet.

Bacich et al. (2015), diz que o ensino híbrido é uma mistura de espaços, tempos e metodologias que foi expandindo-se com a possibilidade de acesso à rede mundial de computadores.

O ensino híbrido tem como principal característica a possibilidade de ensinar o aluno de maneira formal, mas permitindo que ele acesse esse conhecimento mesmo que fora do ambiente físico e presencial da sala de aula, intercalando com outras possibilidades como a utilização de tecnologias e ferramentas digitais de aprendizagem (BACICH et al., 2015)

Moran (2017), aborda o ensino híbrido em seu sentido original, como aquele modelo em que o presencial se mistura com o on-line, em que algumas disciplinas são ministradas presencialmente e outras a distância ou que conteúdos sejam abordados em aulas presenciais e atividades diferenciadas incentivadas e construídas por meio de plataformas digitais.

Tudo isso como uma maneira de estimular no educando a sua criatividade, autonomia e interesse na busca do conhecimento. Mas há também autores que utilizam esse termo para designar o uso de tecnologias digitais no processo de ensino ou até mesmo para a utilização de



diferentes ferramentas e metodologias que juntas e intercaladas promovam uma metodologia ativa de intervenção. (BATISTA E MORAES, 2019)

Em ambas as definições o enfoque está no aluno como centro do processo, desenvolvendo atividades individuais ou em grupo, dentro ou fora da escola. A utilização das TIC's, são importantes aliadas do ensino híbrido, pois são ferramentas que permitem ao professor extrapolar o ambiente de aula presencial, por meio de plataformas digitais que possibilitam a interação entre aluno e professor mesmo que distantes fisicamente. (ANDRADE E MONTERO, 2019)

2.4. O ENSINO DE CIÊNCIAS

Ensinar ciências é uma tarefa árdua e complexa, pois a disciplina engloba uma gama de conhecimentos sobre o universo e além disso busca situar o aluno nele, possibilitando que atue de maneira consciente na sociedade. (BNCC, 2018)

A escola ainda é considerada um ambiente sistematizador de conhecimentos que precisam ser “aprendidos” e cabe também a ela a difusão da cultura do conhecimento gerado, nesse sentido, há uma necessidade da prática de um ensino mais ativo e dinâmico, cuja a concepção se embasa na atividade humana, social e historicamente construída, vislumbra-se no ensino de ciências o ambiente ideal para construção desse cenário. (QUEIROZ, 2006)

Para isso, a quebra de alguns paradigmas que embasam o ensino reprodutivo instalado nas escolas é fundamental, pois estes interferem nas práticas educacionais.

De acordo com o Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN's) para o Ensino Fundamental de 1998, o ensino de ciências surgiu para subsidiar a inserção de propostas educacionais diferenciadas, que serviriam de alavanca para a desconstrução de um ensino meramente reprodutivo e baseado em aulas expositivas.

Embora já pensado com intuito de inovar, o ensino de ciências inicialmente abrangia somente as duas últimas séries do antigo curso ginásial, com o advento da primeira Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB), nº 4.024 de 1961, o ensino dessa disciplina foi estendido as demais séries do curso ginásial, mais adiante tornou-se obrigatório para as oito séries do antigo 1º grau, que atualmente correspondem ao ensino fundamental.

Em um cenário onde o professor transmitia informações retiradas exclusivamente do livro didático e avaliava o aprendizado dos alunos por meio de questionários, a principal proposta de renovação do ensino de ciências trazia a necessidade de readequação do currículo para atender os avanços científicos e as novas demandas pedagógicas advindas dos avanços da



sociedade, que naquele momento iniciava a busca por um aluno ativo no seu processo de aprendizagem, focando no caráter formativo do ensino. (BATISTA E MORAES, 2019)

Nesse momento, as atividades práticas se tornaram uma importante ferramenta, o enfoque estava em dar condições ao educando para o contato com o método científico, por meio da observação, formulação de hipóteses, possíveis de serem testadas e até refutadas se necessário. (NASCIMENTO et al., 2010)

No entanto, essa perspectiva não atingiu a maioria das escolas da época e ainda resultou na falsa ideia de que a realização dessas atividades práticas só seriam possíveis se as escolas dispusessem de laboratório e equipamentos especiais para instalação do novo ensino. (NASCIMENTO et al., 2010)

Somente quando por uma consequência dos processos de desenvolvimento industrial, o mundo passa a ter problemas sociais e ambientais advindos de uma nova forma de produção, os problemas ambientais e de saúde passam a compor os currículos de Ciências Naturais, mesmo que superficialmente. (WALDHELM, 2007)

Surge, então, uma nova tendência com enfoque no desenvolvimento da “Ciência, Tecnologia e Sociedade” (CTS), com importantes prerrogativas que fazem parte do ensino de ciências até os tempos atuais, como o seu caráter interdisciplinar que permite a integração de diferentes conteúdos e construção de novos saberes (PCN, 1998).

Queiroz (2006), ressalta que o conhecimento de ciências é contínuo e construído no contexto histórico e social, que afasta a concepção de neutralidade e imparcialidade de suas ações, por meio dele é possível o rompimento de práticas tradicionais que não são mais eficazes no processo de ensino, consolidando a perspectiva crítica e processual da educação e da escola.

Atualmente, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), documento oficial que alicerça a construção dos currículos e planos de ensino das escolas, diz que a disciplina de ciências durante o ensino fundamental tem um compromisso de desenvolver no educando o chamado “letramento científico” ou “alfabetização científica”, termo também utilizado por alguns autores que diz respeito a desenvolver no aluno a capacidade de compreender o mundo, bem como, transformá-lo de acordo com aporte teórico construído durante o processo de aprendizagem de ciências.

Competências como compreensão de conceitos fundamentais precisam ser desenvolvidas, bem como, assimilação de procedimentos do meio científico, que deem suporte



para análise de relações sociais, ambientais e tecnologias que permita a construção de uma realidade justa, inclusiva e democrática. (BNCC, 2018)

Essas habilidades constam na BNCC, documento que tem como finalidade orientar a construção dos currículos estabelecendo unidades temáticas para essa matéria que são trabalhadas ao longo de todo o ensino fundamental.

Em consonância com os objetos do conhecimento que precisam ser considerados de acordo com o ano do ensino fundamental em foco, a escola e os docentes podem estabelecer seus planos de ensino e de aula bem como adequar suas metodologias. (BNCC, 2018)

Souza e Silva (2019), ao discorrerem sobre a prática educativa escolar, ressaltam que elas abrangem os processos formativos que acontecem na sociedade e se finalizam dentro das salas de aula estruturadas com base nos pequenos sistemas que o contexto atual envolve.

3 METODOLOGIA

A pesquisa foi realizada por meio de levantamento bibliográfico com foco em publicações de pesquisas realizadas que tenham como base de estudo o ensino a distância, a utilização de ferramentas digitais em tempos de isolamento social, o ensino remoto, as metodologias educacionais voltadas para o ensino remoto, os ambientes virtuais e o ensino de ciências. (GIL, 2002)

Com base nisso, a pesquisa se deu por meio de uma análise exploratória, qualitativa e quantitativa acerca da utilização de ferramentas digitais no ensino remoto, híbrido ou presencial e sua aplicabilidade na disciplina de ciências.

A busca foi realizada de acordo com as seguintes temáticas: “Ferramentas Digitais no Ensino de Ciências”; “Ensino Remoto de Ciências”; “Ensino remoto e pandemia” e “TIC’s como metodologia de ensino”, observando quantos trabalhos tem como foco a região Norte do Brasil. Os artigos foram extraídos de sites de pesquisa como Google, Google Acadêmico e periódicos da CAPES, incluindo artigos, dissertações e monografias. (GRANT E BOOTH, 2009)

Dentre os trabalhos analisados, foram selecionados 31 artigos, cujo título estava de acordo com os parâmetros de busca, as vantagens e desvantagens estavam bem pontuadas, assim como as ferramentas enfatizadas nos respectivos estudos.

Tais dados foram organizados em uma tabela, onde classificou-se as respostas por categorias que englobassem os aspectos comuns ou aproximados, considerando que na maioria dos artigos foram citados mais de uma vantagem, desvantagem e ferramenta.



Para as vantagens, foram definidas 09 categorias, são elas:

1. Potencializador de aprendizagens;
2. Possibilita relacionar diferentes conhecimentos;
3. Fortalecimento de vínculo professor-aluno;
4. Aluno ativo/ estimulado/ autônomo no processo de ensino;
5. Dinamização do processo educacional;
6. Maior interatividade;
7. Desenvolvimento senso crítico e analítico;
8. Atualização das estratégias de ensino;
9. Aproximação do conteúdo ao contexto do educando.

Para as desvantagens citadas pelos autores das pesquisas que fazem parte do levantamento, foram classificadas em 06 categorias, descritas a seguir:

1. Falta de acesso a internet/ computadores/smartfones;
2. Falta de qualificação para o manuseio adequado das tecnologias/ ferramentas;
3. Falta de recursos/ estrutura para implementar metodologias que utilizem ferramentas digitais/ virtuais;
4. aumento da dispersão e falta de engajamento dos alunos;
5. Utilização como extensão da metodologia tradicional de ensino;
6. Resistência/ dificuldade por parte dos professores em atualizar suas práticas e inserir as TIC's.

Após isso, os dados foram tabulados e comparados, permitindo a obtenção dos resultados do levantamento.

Vale ressaltar que os artigos analisados, destacavam mais de uma resposta, essas foram contabilizadas, sendo distribuídas em uma ou mais categorias, obtendo-se o total de 61 respostas, relacionadas as vantagens e 52 sobre as desvantagens da utilização de TIC.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com levantamento realizado, tendo como base 31 artigos, todos com enfoque na utilização de TIC's no ensino, verificamos que embora encontrem dificuldades na implementação de tais práticas, é unânime que as vantagens superam as desvantagens encontradas.

Abaixo segue uma lista, com artigos e seus principais apontamentos em relação a utilização das TIC's em sala de aula.



Quadro 1 - Lista contém título dos artigos, autores, as vantagens e dificuldades citadas ao utilizarem as TIC's como ferramentas de ensino

Robótica como recurso no ensino de ciências. Autores: <i>Marco Antônio Trentin, Adriano Canabarro Teixeira, Cleci Teresinha Werner da Rosa, Álvaro Becker da Rosa.</i>	
Vantagens	Potencializador de aprendizagens; Ferramenta interdisciplinar que possibilita relacionar diferentes conhecimentos e aptidões, por meio de estímulos como por exemplo a solução de problemas. (p. 233 e 234)
Dificuldades	A utilização de ferramentas tecnológicas demanda que se tenha uma equipe multidisciplinar com conhecimentos em programação de computadores e eletrônicos, porém, isso pode se tornar uma barreira para implementação das mesmas, uma vez que as escolas não dispõem dessas equipes ou de recursos para isso. (p. 233 e 234)
Plataformas digitais como ferramentas nos processos de ensino e aprendizagem de ciências. Autores: <i>Aline Joana Rolina Wohlmuth Alves dos Santos, Eduarda Vieira de Souza, Letícia Leal Moreira, João Victor Moreira Mota, Leandro Lampe, Suzana Rosa de Souza, Vitória Schiavon da Silva, Litielli de Lima Alves.</i>	
Vantagens	Fortalecer o vínculo entre professor e educando; Despertar o interesse dos alunos; Gerar discussões que favoreçam a aprendizagem; Aproximar os conceitos abordados na disciplina de Ciências ao cotidiano dos alunos. (p. 97)
Dificuldades	Falta de formação de professores; Políticas públicas que garantam o acesso a essas ferramentas; A maioria precisa estar conectada a internet; Necessidade de habilidade para manuseio de computadores e internet. (p.107, 108 e 109)
A Aplicabilidade Das Ferramentas Digitais Da Web 2.0 No Processo De Ensino e Aprendizagem. Autores: <i>Marcia Gorett Ribeiro Grossi Flávio Cançado Murta Mislene Dalida Silva.</i>	
Vantagens	Motivação; Estimulo; Troca de Informações e Conhecimentos (p. 56)
Dificuldades	Constante atualização dos conhecimentos e didáticas ; Falta suporte quanto ao aprendizado do manuseio das tecnologias (p. 57)
O ensino remoto emergencial no contexto de pandemia da covid-19: relatos de uma experiência desafiadora e exitosa numa turma de licenciatura em química do IFRN. Autor: <i>Argeu Cavalcante Fernandes</i>	
Vantagens	Dinamização dos processos de ensino; Protagonismo dos alunos; Aproximação dos conteúdos a realidade social. (p. 05 e 06).
Dificuldades	Falta de ambientes adequados para estudo; Acesso precário a internet ou a dispositivos eletrônicos que permitam o acesso às aulas. (p.08 e 07)
O youtube como ferramenta educativa para o ensino de ciências. Autores: <i>Carolina Pereira Aranha, Regina Célia de Sousa, João Batista Bottentuit Junior, Juliana Rodrigues Rocha, André Flávio Gonçalves Silva.</i>	
Vantagens	Maior interação em sala de aula; Participação de um aluno mais criativo e atento. (p. 23)
Dificuldades	Necessidade de filtragem de conteúdos adequados. (p. 23)
A importância das ferramentas tecnológicas para o processo de aprendizagem no ensino superior. Autora: <i>Ediane Zanina e Anathan Bichel</i>	
Vantagens	Desenvolver no educando senso investigativo para processar, assimilar, refletir e interpretar informações estimulando sua autonomia. (p. 456)
Dificuldades	Falta de recurso; Dúvidas sobre quais ferramentas e metodologia que envolvam recursos tecnológicos utilizar; Legitimar essas práticas. (p.458 e 459)
Ensino-aprendizagem na era digital: novas formas de pensar a educação a distância. Autores: <i>MONTEIRO, Mara Rúbia Muniz1 SILVA, Janice Mendes da</i>	
Vantagens	Aprendizagem autônoma, colaborativa e significativa. (p.106)
Dificuldades	Construção de novas concepções que atenda aos perfis da sociedade atual que vive uma “ Era Tecnológica”. (p. 107)
A presença da tecnologia da informação e comunicação em sala de aula: entre obstáculos e paradigmas. Autores: <i>Vera Rejane Niedersberg Schuhmacher, Elcio Schuhmacher e José de Pinho Alves Filho.</i>	
Vantagens	Permite abordar diferentes temas, de modo que aluno aprende a trabalhar com as informações, simular situações, analisar dados e resolver problemas (p. 08)
Dificuldades	Inexistência ou Insuficiência de apoio institucional; Necessidade de espaço físico adequado, software, hardware, internet e equipes de apoio (p. 09)
A educação híbrida em tempos de pandemia: algumas considerações. Autores: <i>Carlos Giovanni Delevati Pasini; Elvio de Carvalho; Lucy Hellen Coutinho Almeida.</i>	



Vantagens	Organização da disciplina e de Cursos e aulas On-Line; Ferramenta de encontro, de aproximação e construção de novos saberes e formas de comunicação e dialogo. P. 06
Dificuldades	Desafio aos professores quanto a sua qualificação e adaptação em um momento de modificação da educação, onde cada vez mais se incentiva os usos das tecnologias digitais e das aulas remotas. (p.08)
O impacto da pandemia na educação: a utilização da tecnologia como ferramenta de ensino. Autora: Maria de Araújo Cordeiro	
Vantagens	Possibilidade de maior acesso por parte de professores e educandos a recurso e informações que impulsionam o processo de ensino e aprendizagem, tornado mais dinâmico, eficiente e inovador. (p.04)
Dificuldades	Estabelecer parâmetros de qualidade aos conteúdos acessados; Desigualdade de acesso a internet e as tecnologias; Problemas de falha na conexão e em manter o engajamento dos alunos a distância. (p. 06 e 03)
O uso das tics como recurso pedagógico em sala de aula. Autores: Régis dos Santos Martines; Liziany Müller Medeiros; Juliane Paprosqui Marchi da Silva; Cíntia Moralles Camillo	
Vantagens	Possibilita a realização de novos processos criativos; associações e aproximações com significados antes desconexos; Diversidade de abordagens e utilização de linguagens variadas; Motivar os educandos por meio da atratividade, solução de problemas, estímulos a participação. (p. 07, 02 e 04)
Dificuldades	Utilizar as TIC's como extensão das práticas tradicionais, cujo o professor é detentor do saber e os alunos meros reprodutores, mas sim utiliza-las para estimular a aprendizagem e alunos ativos no processo. (p. 08)
O ensino remoto emergencial de ciências e biologia em tempos de pandemia: com a palavra as professoras da regional 4 da sbenbio (mg/go/to/df). Autores: Alessandro Tomaz Barbosa, Gustavo Lopes Ferreira , Danilo Seithi Kato	
Vantagens	Essas ferramentas podem contribuir para uma reflexão crítica por parte dos educandos. (p. 384)
Dificuldades	Aprofundamento das desigualdades, uma vez que o ensino remoto exige o acesso a internet, bem como aparatos como computadores, tablets ou smartphones, o que não corresponde a realidade de grande parte dos alunos da rede pública de ensino. (p. 380) Falta de formação de professores e habilidade com as TIC's. (p.390)
Transitando de um ensino remoto emergencial para uma educação digital em rede, em tempos de pandemia. Autores: José Antônio Marques Moreira; Susana Henriques; Daniela Barros.	
Vantagens	Permite que se associe diferentes técnicas e ferramentas para construção do processo de ensino e aprendizagem ativo e eficaz, uma vez que motivam e despertam o interesse dos educandos. (p. 356)
Dificuldades	Mudança nos paradigmas filosóficos educacionais que exige uma política de formação docente mais dinâmica onde o docente se aproprie dos recursos digitais, de maneira a contribuir com os novos rumos de uma efetiva construção de conhecimento. (p .362)
Educação remota: entre a ilusão e a realidade. Autor: Lynn Alves	
Vantagens	Familiarização com as diferentes linguagens que permeiam as tecnologias, podendo ser utilizada como ferramentas educacionais. Interações com as plataformas digitais, interações e simulações permeadas pelas TIC's .
Dificuldades	Dificuldade de acesso e interação de professores e alunos com as ferramentas tecnológicas, falta de infraestrutura nas escolas para realizar atividades em plataformas digitais, conexão precária com a internet e formação deficitária dos professores. (p. 350)
Políticas públicas e docência no contexto da pandemia no Norte do Brasil. Autores: Lucas de Vasconcelos Soares, Maria Lília Imbiriba Sousa Colares.	
Vantagens	Incorporação de novas metodologias e processos educacionais, superação de medos por parte dos docentes, ratificação da importância do docente. (p. 114)
Dificuldades	Falta de condições dos estudantes e de suas famílias para acompanhar o ensino remoto, acentuando as desigualdades de acesso. Sobrecarga de trabalho para os professores. (p.115)
Tecnologias digitais da informação e comunicação no ensino de matemática em tempos de pandemia: Desafios e Possibilidades. Autores: João Nazareno Pantoja Corrêa; João Cláudio Brandemberg.	
Vantagens	Ampliam as possibilidades de atuação docente, servindo como ferramenta de construção de ensino dinâmico. Que desenvolva um aluno envolvido no processo. (p. 39)



Dificuldades	Capacitação de professores para desenvolver atividades que integrem o uso das tecnologias digitais; Falta de condições adequadas de acesso aos recursos tecnológicos. (p. 42 e 39)
Metodologias ativas e modelos híbridos na educação. Autor: Jose Moran	
Vantagens	As tecnologias facilitam a visualização de processos de aprendizagem individual e coletivamente, identificam avanços, dificuldades e abrem um leque de possibilidades e caminhos, inclusive permitindo o acesso a plataformas adaptáveis para alunos com necessidades específicas.(p.03 e 09)
Dificuldades	Segundo o autor, um dos maiores desafios na utilização dessas tecnologias está em aliar a quantidade de conteúdos que devem ser aprendidos com a qualidade da aprendizagem, de modo que cada educando encontre significado e construa um processo de ensino ativo. (p. 03 e 09)
Infância e pandemia: conhecimento nas ondas do rádio em Parintins/AM. Autores: Luciane Maria Schindwein; Patrícia dos Santos Trindade, Gyane Karol Santana Leal	
Vantagens	Permite que se estabeleça uma comunicação com os estudantes, comunicação essa essencial para o processo de ensino e aprendizagem. (p.09 e 18)
Dificuldades	Dificuldade de acesso a internet e dispositivos de celular, televisão computador.(p.09 e 18)
A pandemia de 2020, no Estado do Amapá, Alagoas E Tocantins: desafios e aprendizados no ensino remoto. Autores:Ana Maria Anjos Romba Rodrigues, Domingas Monteiro de Sousa, Lúcia Regina Silva dos Santos, Maria de Lourdes da Silva Moreira, Nara Cláudia Alvaredo da Cruz Figueiredo	
Vantagens	Por parte dos professores, a descoberta de novos processos e formas de ensino; aos alunos, novas formas de aprendizagem. (p.36455)
Dificuldades	Baixa qualidade da conexão à internet; Falta de estímulo para estudar; Baixa qualidade do conteúdo; Falta de equipamentos para assistir às aulas. (p. 36451)
Dificuldades e consequências da aprendizagem do ensino remoto emergencial. Autores: Bernardo José, Gabriel Soares, Gustavo do Carmo.	
Vantagens	Criar um ambiente de ensino e aprendizagem sem que seja necessário sair de casa, remoto.(p.02)
Dificuldades	Falta de estrutura tecnológica, como computadores e celulares, bem como falta de instrução para utilização dos aparatos digitais.(p.01)
Percepções docentes e práticas de ensino de ciências e biologia na pandemia: uma investigação da regional 2 da SBENBIO. Autores: Rodrigo Cerqueira do Nascimento Borba; Pedro Pinheiro Teixeira; Karine de Oliveira Bloomfield Fernandes; Maína Bertagna; Cristiana Rosa Valença; Lucia Helena Pralon de Souza.	
Vantagens	Possibilidade encontrada para manter o processo educacional ativo durante o isolamento causado pela pandemia. (p. 161)
Dificuldades	Falta ou má qualidade no acesso a internet; Ausência de ambiente adequado para estudar; Dificuldade para manusear as ferramentas digitais. (p.164)
Educação e covid-19: a arte de reinventar a escola mediando a aprendizagem “prioritariamente” pelas TDIC. Autores: Josiane Brunetti Cani; Elizabete Gerlânia Caron Sandrini; Gilvan Mateus Soares; Kamila Scalzer.	
Vantagens	Promove uma relação de independência ao educando, podendo se estabelecer em diferentes lugares e a qualquer tempo, permitindo a interação e utilização de variadas linguagens e recursos. (p. 28)
Dificuldades	Falta de estrutura tecnológica; Falta de formação de alunos e professores para o uso adequado das tecnologias. (p. 24)
TIC no ensino e na formação de professores: reflexões a partir da prática docente. Autores: Carlos Alberto de Vasconcelos; Eliane Vasconcelos Oliveira.	
Vantagens	Possibilita novas experiências, contribuindo para um melhor aprendizado e convivência onde quer que estejam inseridos. (p. 114)
Dificuldades	Democratizar o acesso de todos à informação; A democratização do acesso aos produtos tecnológicos. (p. 114)
Ferramentas tecnológicas digitais interativas no ensino de ciências naturais: um levantamento bibliográfico. Autora: Andressa Isabela Ferreira da Silva	
Vantagens	Ampla difusão do conhecimento; Amplo acesso a informação; Potencialização do protagonismo dos alunos. (p. 02)
Dificuldades	Integração dos recursos tecnológicos no contexto escolar, por falta de condições adequadas. (p.03)



O uso das ferramentas digitais no ensino remoto acadêmico: desafios e oportunidades na perspectiva docente. Autores: <i>Vanilde Alves dos Santos; Vagner Ramos Dantas; Anna Beatryz Vieira Gonçalves; Beatriz Meireles Waked de Holanda; Adriana de Andrade Gaião e Barbosa.</i>	
Vantagens	Oferta de diferentes espaços de interação; Provocar o engajamento dos alunos; Tornando o processo de ensino e aprendizagem mais dinâmico e atrativo. (p. 04)
Dificuldades	Exige constantes atualizações, como também qualificação e formação permanente. (p. 04)
Redes sociais e educação reflexões acerca do facebook enquanto espaço de aprendizagem. Autores: <i>José Antônio Moreira e Susana Januário</i>	
Vantagens	Potenciar a comunicação e a partilha de informação e conhecimento, e pode permitir o desenvolvimento de capacidades e estratégias de ensino/aprendizagem mais dinâmicas e interativas, abertas e criativas, possibilitando uma maior participação dos intervenientes, um melhor aproveitamento dos recursos e mais mobilidade de informação e conhecimento. (p. 68)
Dificuldades	Novas competências por parte dos trabalhadores; Reconversão do sistema educativo. (p.72)
Navegar e educar na web: As redes sociais como espaços de comunicação, partilha de conhecimento e de promoção de competências de aprendizagem. Autores: <i>J. antónio Moreira; Paulo Manuel costa; Cristina Pereira Vieira</i>	
Vantagens	Encontro de experiências e formas de aprender diferenciadas; Participação por parte de quem aprende; Novas formas de interatividade; Otimização de capacidades individuais e grupais. (p.103)
Dificuldades	Disposição dos professores para utilizar as ferramentas no processo de ensino e aprendizagem; Dispersão das intervenções; Qualidade duvidosa das informações. (p.106)
A utilização do simulador PHET como ferramenta de ensino nas aulas on-line de ciências em uma Escola do Município de Água Branca – PI Autores: <i>Maycon Marcos Leal; Alidissi Taise Santos Silva; Liberalino de Souza Meneses.</i>	
Vantagens	Dinâmização e interação, oportunizando aos alunos serem agentes ativos na construção do conhecimento. (p.03)
Dificuldades	Falta de equipamentos nos laboratórios, inserir os recursos tecnológicos disponíveis no efetivo trabalho pedagógico em sala de aula. (p.03)
Metodologias e tecnologias para educação em tempos de pandemia covid-19. Autores: <i>Maria Eduarda Souza Moreira; Inglity Lorrane da Silva Cruz; Maria Eduarda Nascimento Sales; Nhaypi Iasmin Taveira Moreira; Heloisa de Castro Freire; Gabriela Aguiar Martins; Gustavo Henrique Fernandes Avelino; Silvio de Almeida Júnior; Rafaela Simei Popolim.</i>	
Vantagens	Transformaram e reestruturaram os modelos tradicionais de ensino, possibilitando a maior difusão do conhecimento em tempos e espaços mais dinâmicos e potencializadores de construção de aprendizagens. (p. 6286)
Dificuldades	Falta de conhecimento para utilização das tecnologias; Resistência de alguns professores em utilizar as ferramentas.(p.6287)
Alternativas de ensino em tempo de pandemia. Autores: <i>Douglas dos Santos Silva; Leane Amaral Paz Andrade; Silvana Maria Pantoja dos Santos.</i>	
Vantagens	Interação; Comunicação facilitada. (p.06)
Dificuldades	Desigualdades Educacionais e de acesso à internet que possibilitem a utilização adequada das ferramentas, falta de acesso ao ensino. (p. 11)
A importância do uso da internet sob o viés da promoção interativa na educação em tempos de pandemia. Autores: <i>Valdilene Valdice de Santana; Patrício Rinaldo dos Santos; Adriana Karla Tavares Batista Nunes Leal; Dammyres Barboza de Santana Silva; Eugênia Veríssimo Pereira; Letícia Nayara Silva da Silveira; Rogério Augusto do Nascimento; Francisca Edineide Alves Fagundes.</i>	
Vantagens	Processos de ensino que envolvam maior dinamismo, participação e colaboração. (p. 78868)
Dificuldades	Necessidade de acesso a internet e dispositivos que deem suporte a utilização de ferramentas digitais. (p. 78869)

Fonte: Dados da Pesquisa.

De acordo com o levantamento, 28% dos pesquisadores destacaram que a utilização de tais métodos proporcionou maior estímulo, autonomia e participação ativa dos alunos; 15% apontam que por meio da utilização das ferramentas, é possível relacionar diferentes



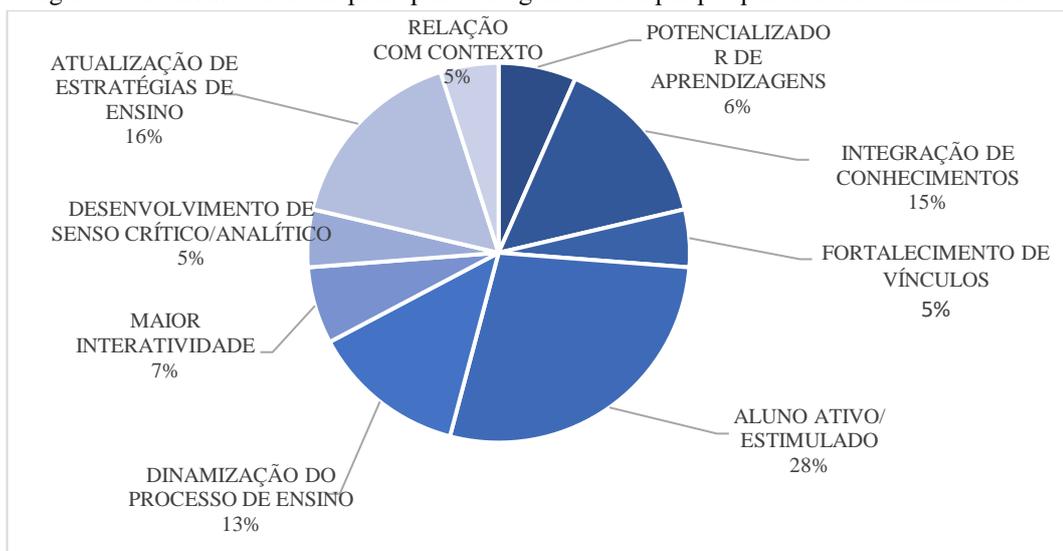
conhecimentos, permitindo que se trabalhe conteúdos de maneira interdisciplinar com mais facilidade; outro destaque também se deu em razão da dinamização trazida para as aulas quando se utiliza tais práticas, essa apontada por 13% dos autores.

Contextualizando todas essas vantagens, 16% deles abordam as mesmas como essenciais para a atualização das práticas de ensino. Tais resultados, reafirmam o pensamento de Martines et al. (2018), quando diz,

Os desafios contemporâneos requerem um repensar da educação, diversificando os métodos de ensino utilizados, oferecendo novas alternativas para os indivíduos interagirem e se expressarem, diversificando as formas de agir, ensinar e de aprender, considerando a cultura e os meios de expressão que a permeiam. (MARTINES et al., 2018)

Diante disso reafirmados sua importância para a prática docente, abaixo segue gráfico (Figura 1), descrevendo os principais apontamentos acerca da utilização das TIC's no ensino, analisados com base na lista de artigos elaborada.

Figura 1 - Demonstrativo das principais vantagens citadas por pesquisadores ao utilizar as TIC's



Fonte: Dados da Pesquisa.

Em relação as maiores dificuldades, os estudos demonstram como principal, a falta de acesso à internet e de computadores ou celulares que permitam o acesso por parte dos alunos a esses recursos.

Como bem enfatizado no estudo quanto as dificuldades do ensino remoto, realizado por Santos e Zaborosky (2020), a qualidade da educação está diretamente ligada a fatores socioeconômicos, e durante a pandemia o ensino remoto reafirmou desigualdades, a limitação de acesso a internet e a computadores, fez com que mais de 50% dos estudantes brasileiros não conseguissem manter seu processo formativo.

Em seguida, se destaca a falta de qualificação dos docentes para manusear as tecnologias e o aparelhos digitais, a resistência de alguns profissionais para inserir tais práticas em sua didática de ensino, que por vezes está atrelada a dificuldade de entender tais métodos e a falta de estrutura e recursos disponíveis nas instituições de ensino.

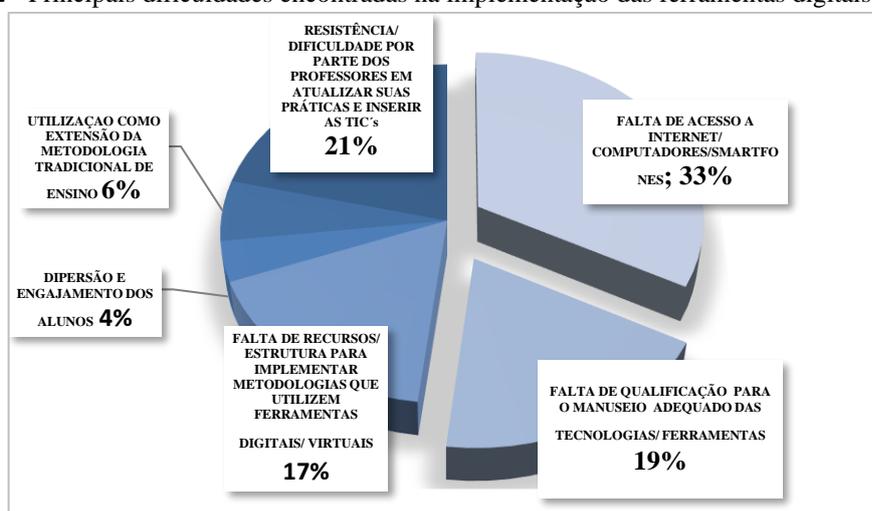
Tais resultados coadunam, com o que afirma Lima e Moura (2018), quando discutem a formação continuada de professores como instrumento de ressignificação das práticas pedagógicas existentes, quando dizem que,

A formação profissional do professor é extremamente relevante para que possa ser assegurada a oferta de uma de educação de qualidade a todos os educandos, independente da sua condição social. (LIMA E MOURA, 2018)

Rodrigues et al. (2017), também ao discutir a importância da continuidade da formação docente, afirma que os professores são afetados pela necessidade de atualização de seus conhecimentos, para que acompanhem a evolução da sociedade, assim como para não tornar as aulas monótonas e cansativas para ambos os envolvidos no processo.

As barreiras relatadas com maior ênfase por meio da pesquisa estão pontuadas no gráfico a seguir (Figura 2). As respostas foram extraídas por meio da lista organizada, dos artigos analisados.

Figura 2 - Principais dificuldades encontradas na implementação das ferramentas digitais no ensino



Fonte: Dados da Pesquisa.

Costa e Nascimento (2020), quanto ao ensino dizem ainda que,

O ensino nunca mais voltará a ser o que era antes. Embora grandes sejam as desigualdades presentes em nossa sociedade, o ensino remoto abre precedentes para novas formas de aprender e reaprender e para descobrirmos um mundo de oportunidades e a amplitude que tem a educação. Os professores vivenciaram novas formas de ensinar, novas ferramentas de avaliação e os estudantes estão podendo vivenciar novas formas de aprender e entender que precisam de organização,



dedicação e planejamento para aprender no mundo digital. (COSTA E NASCIMENTO, 2020)

Ao aliarmos a aplicação de metodologias de ensino que abordam a utilização de tecnologias, inferimos que, de fato, é essencial que os educadores atualizem suas práticas com foco no desenvolvimento efetivo do aluno, buscando despertar o interesse dele pelo conhecimento e contextualizar tais aprendizados ao seu cotidiano, uma vez que a atual realidade social é intermediada por tecnologias e interações cada vez mais rápidas, advindas da globalização. (VASCONCELOS E OLIVEIRA, 2019)

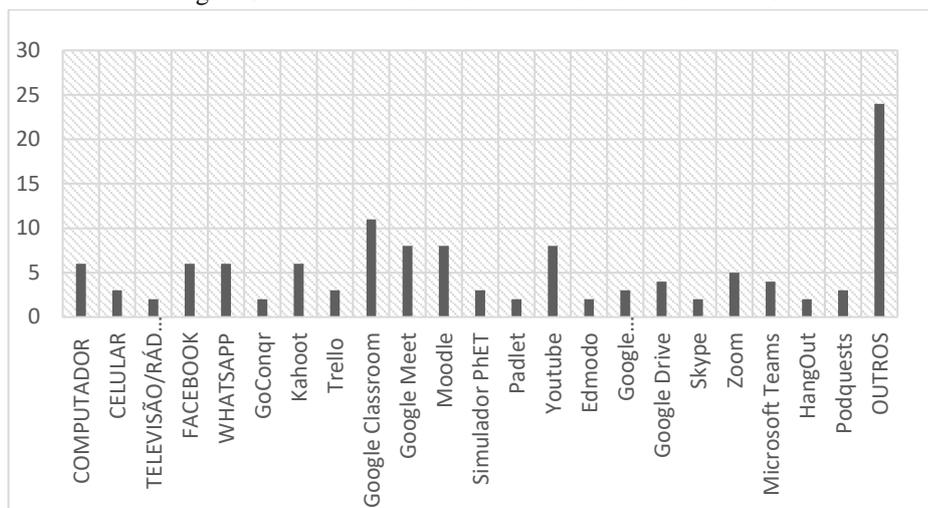
É imprescindível que a escola em sua totalidade busque estruturar-se proporcionando aos discentes um ensino que acompanhe esse desenvolvimento, o que pode comprovadamente ser feito com a inserção de métodos de ensino atrelados as TIC's, seja de modo remoto, híbrido ou presencial.

As possibilidades de inserir as TIC's em sala de aula, são inúmeras, dependendo sua aplicação do objetivo que se pretende alcançar, dispomos de plataformas digitais, que permitem interações em tempo real, por meio de videoconferências e apresentações, bem como aquelas que simulam situações das mais variadas, até mesmo fazer experimentos em laboratórios completamente digitais, outras, por meio da comunicação rápida possibilita ao professor auxiliar seus alunos a distância, bem como aquelas ferramentas de busca e exploração dos mais diversos temas na internet. (CANI et al., 2020)

O levantamento realizado evidenciou os instrumentos mais utilizadas por parte de pesquisadores que inserem e discutem a eficácia de tais ferramentas no ensino, entre as mais citadas estão as plataformas do *GOOGLE*, dentre elas o *Google Classroom*, *Google Meet*, *Google Forms* e *Google Drive*, seguida de uma das plataformas de vídeos mais utilizadas no mundo que é o *Youtube*.

Embora haja opiniões controversas quanto a sua utilização, as redes sociais, como *Facebook* e *Whatsapp*, são utilizadas por professores como auxiliadoras no processo de comunicação com os alunos.

Figura 3 - Ferramentas mais utilizadas nas aulas remotas



Fonte: Dados da Pesquisa.

Mais importante do que qual ferramenta optar, é a definição dos objetivos a serem alcançados com a utilização das mesmas, pois o foco deve estar no processo de ensino participativo, construído por professores conscientes de suas práticas e alunos ativos em seus processos, seja no ensino remoto, híbrido ou presencial., nas diversas disciplinas, contudo, o ensino de ciência tem um espaço ainda mais propício para isso.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O ensino de ciências desde seu início tem como finalidade a construção de ensino contextualizado e voltado a estimular o entendimento científico, formando um cidadão consciente e crítico, embora esse processo tenha sido deixado de lado por conta de uma conjuntura favorável ao método tradicional de ensino, as tecnologias disponíveis atualmente permitem que o professor ultrapasse essa barreira, construindo um processo de ensino-aprendizagem significativo, e as TIC' são fundamentais para alcançar tais objetivos.

REFERÊNCIAS

ALVES, Lynn. Educação remota: entre a ilusão e a realidade. **Revista Interfaces Científicas**. Aracaju . v.8, n.3 . p. 348 – 365, 2020. DOI:10.17564/2316-3828.2020v8n3p348-365

AGENCIA BRASIL. Disponível em <https://agenciabrasil.ebc.com.br/economia/noticia/2020-04/um-em-cada-quatro-brasileiros-nao-tem-acesso-internet>. Acesso em 16 de jun. 2021.

ANDRADE, Daniele Prates Cordeiro. Moretti de; MONTEIRO, Maria Iolanda. EDUCAÇÃO HÍBRIDA: abordagens práticas no Brasil. **Revista Eletrônica Científica Ensino Interdisciplinar**. v.5, n.14, 2019. Disponível em: <http://natal.uern.br/periodicos/index.php/RECEI/article/view/1676>. Acesso em 16 de ago. 2021.



ARANHA, Carolina Pereira; SOUSA, Regina Célia de; JUNIOR, João Batista Bottentuit; ROCHA, Juliana Rodrigues; SILVA, André Flávio Gonçalves. O youtube como ferramenta educativa para o ensino de ciências. **Revista Olhares & Trilhas**. Uberlândia. v.21, n.1, 2019. DOI: <https://doi.org/10.14393/OT2019v21.n.1.46164>.

BACICH, Lilian; TANZI, Adolfo Neto; TREVISANI, Fernando de Mello. **Ensino híbrido: personalização e tecnologia na educação**. Porto Alegre, 2015. Editado como livro impresso em 2015. Disponível em: <https://www2.ifal.edu.br/ensino-remoto/professor/apostilas-e-livros/ensino-hibrido.pdf/>. Acesso em: 15 de jun. 2021.

BATISTA, Inara Carolina da Silva; MORAES, Renan Rangel. História do Ensino de Ciências na Educação Básica do Império aos dias atuais. **Revista Educação Pública**. v. 19, nº26, 2019. Disponível em: <https://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigos/19/26/historia-do-ensino-de-ciencias-na-educacao-basica-no-brasil-do-imperio-ate-os-dias-atuais>. Acesso em: 02 ago. 2022.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2017. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Acesso em: 09 de ago. 2021.

BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**, Lei nº 9.394/1996. BRASIL. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19394.htm. Acesso em: 07 ago. 2022.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais: terceiro e quarto ciclos do Ensino Fundamental: Ciências Naturais**. Brasília: MEC/ SEF, 1998. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencias.pdf>. Acesso em: 07 ago. 2022.

BARBOSA, Alessandro Tomaz; FERREIRA, Gustavo Lopes; KATO, Danilo Seithi. O ensino remoto emergencial de ciências e biologia em tempos de pandemia: com a palavra as professoras da regional 4 da SBENBIO (MG/GO/TO/DF). **Revista de Ensino de Biologia da SBEnBio**. v. 13, n. 2, p. 379-399, 2020. DOI: <https://doi.org/10.46667/renbio.v13i2.396>.

BORBA, Rodrigo Cerqueira do Nascimento; TEIXEIRA, Pedro Pinheiro; FERNANDES, Karine de Oliveira Bloomfield; BERTAGNA, Maína; VALENÇA, Cristiana Rosa; SOUZA, Lucia Helena Pralon de. Percepções docentes e práticas de ensino de ciências e biologia na pandemia: uma investigação da Regional 2 da SBEnBio. **Revista de Ensino de Biologia da SBEnBio**. v.13, n.1, p. 153-171, 2020. DOI: <https://doi.org/10.46667/renbio.v13i1.337>.

CANI, Josiane Brunetti; SANDRINI, Elizabete Gerlânia Caron; SOARES, Gilvan Mateus; SCALZER, Kamila. Educação e Covid-19: A Arte de Reinventar a Escola Mediando a Aprendizagem “prioritariamente” pelas TDIC. **Revista IfesCIÊNCIAS**. v.6, n.1, p.23-39, 2020 - Edição Especial. DOI:<https://doi.org/10.36524/ric.v6i1.713>.

CORDEIRO, Maria de Araújo. **O impacto da pandemia na educação: A utilização da tecnologia como ferramenta de ensino**. Disponível em: <http://idaam.siteworks.com.br/jspui/bitstream/prefix/1157/1/O%20IMPACTO%20DA%20PANDEMIA%20NA%20EDUCA%C3%87%20O%20UTILIZA%C3%87%20O>



[%20DA%20TECNOLOGIA%20COMO%20FERRAMENTA%20DE%20ENSINO.pdf](#). Acesso em: 20 de mai. 2022.

CROCCE, Giovana Della; PAIVA, Rodolfo Magliari de; CAMELO, Clemil; NOGUEIRA, Isabela; AMORIM, Vitor; CINEZI, Giuliana Rapp; MARQUES, Renan. Ensino de ciências em tempos de pandemia: desafios e possibilidades do ensino remoto. ENCONTRO NACIONAL MOVIMENTOS DOCENTES. 2020. **Anais [...]**. Universidade Federal de São Paulo. DOI: <https://doi.org/10.47247/VV/ENMD/88471.05.0>.

CORRÊA, João Nazareno Pantoja; BRANDEMBERG, João Cláudio. Tecnologias digitais da informação e comunicação no ensino de matemática em tempos de pandemia: Desafios e Possibilidades. **Boletim Cearense de Educação e História da Matemática**. v. 8, n.22, p. 34-54. 2021. DOI: <https://doi.org/10.30938/bocehm.v8i22.4176>.

FERNANDES, Argeu Cavalcante. O ensino remoto emergencial no contexto de pandemia da Covid-19: Relatos de uma experiência desafiadora e exitosa numa turma de Licenciatura em Química do IFRN. **Research, Society and Development**. v. 10, n. 5, 2021. DOI: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v10i5.14670>. Acesso em: 15 de ago. 2021.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa/ Antônio Carlos Gil. 4º Ed. São Paulo. Atlas, 2002**. Disponível em: <https://docente.ifrn.edu.br/mauriciofacanha/ensino-superior/redacao-cientifica/livros/gil-a.-c.-como-elaborar-projetos-de-pesquisa.-sao-paulo-atlas-2002./view>. Acesso em: 23 de set. 2022.

GRANT, Maria. J.; BOOTH, Andrew. **A typology of reviews: an analysis of 14 review types and associated methodologies**. Health information and libraries journal, v. 26, n. 2, p. 91–108, 2009. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/pdfdirect/10.1111/j.1471-1842>. DOI: 2009.00848.x . Acesso em: 23 set. 2022.

GROSSI, Marcia Gorett Ribeiro; MURTA, Flávio Cançado; SILVA, Mislene Dalida. A Aplicabilidade Das Ferramentas Digitais Da Web 2.0 No Processo De Ensino e Aprendizagem. **Revista CONTEXTO&EDUCAÇÃO**. Editora Unijuí. v. 33 n.104, 2018. DOI: <http://dx.doi.org/10.21527/2179-1309.2018.104.34-59>.

JOSÉ, Bernardo; SOARES, Gabriel; CARMO, Gustavo do. Dificuldades e Consequências da Aprendizagem do Ensino Remoto Emergencia.UEaDSL. **CONSCIÊNCIA**. 2020. Disponível em: https://eventos.textolivro.org/moodle/pluginfile.php/25702/mod_data/content/27624/Dificuldades%20e%20consequ%C3%A2ncias%20da%20aprendizagem%20do%20Ensino%20Remoto.pdf. Acesso em: 09 de jun. 2021.

LEAL, Maycon Marcos; SILVA, Alidissi Taise Santos; MENESES, Liberalino de Souza.. A utilização do simulador PHET como ferramenta de ensino nas aulas on-line de ciências em uma Escola do Município de Água Branca – PI. **Anais**. VII Congresso Nacional de Educação. Maceió-AL. 2020. Disponível em: <https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/67877>. Acesso em: 17 jun. 2022.

MORAN, José. **Metodologias ativas e modelos híbridos na educação**. p.23-35, 2017. Disponível em: http://www2.eca.usp.br/moran/wpcontent/uploads/2018/03/Metodologias_Ativ



[as.pdf](#). Acesso em: 16 jun. 2021.

MOREIRA, José Antônio; JANUÁRIO, Susana. Redes sociais e educação reflexões acerca do facebook enquanto espaço de aprendizagem. **Revista Scielo Books**. Campina Grande. p. 67-84, 2014. DOI: 10.7476/9788578792831.0005.

MOREIRA, J. Antônio; COSTA, Paulo Manuel; VIEIRA, Cristina Pereira. Navegar e educar na web. as redes sociais como espaços de comunicação, partilha de conhecimento e de promoção de competências de aprendizagem. **Revista Práticas e Cenários de Inovação em Educação Online**. 2016. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/307210012_Navegar_na_Web_As_redes_sociais_como_espacos_de_comunicacao_partilha_de_conhecimento_e_de_promocao_de_competencias_de_aprendizagem. Acesso em: 03 mai. 2022.

MOREIRA, José Antônio Marques; HENRIQUES, Susana; BARROS, Daniela. Transitando de um ensino remoto emergencial para uma educação digital em rede, em tempos de pandemia. **Revista Dialogia**. n.34, p. 351-364, 2020. DOI: <https://doi.org/10.5585/Dialogia.N34.17123>.

MOREIRA, Maria Eduarda Souza; CRUZ, Inglity Lorraine Silva; SALES, Maria Eduarda Nascimento; MOREIRA, Nhaypi Iasmin Taveira; FREIRE, Heloisa de Castro; MARTINS, Gabriela Aguiar; AVELINO, Gustavo Henrique Fernandes; JÚNIOR, Silvio Almeida; POPOLIM, Rafaela Simeí. Metodologias e tecnologias para educação em tempos de pandemia COVID-19. **Braz. J. Hea.Rev.** v. 3, n. 3, p.6281-6290, 2020. DOI: [10.34119/bjhrv3n3-180](https://doi.org/10.34119/bjhrv3n3-180).

MONTEIRO, Mara Rúbia Muniz; SILVA, Janice Mendes da. Ensino-aprendizagem na era digital: novas formas de pensar a educação a distância. **Revista Ensaios Pedagógicos**, v.8, n.2, 2018. Disponível em: <https://www.opet.com.br/faculdade/revista-pedagogia/pdf/v8n2/ENSINO-APRENDIZAGEM-NA-ERA-DIGITAL-NOVAS-FORMAS-DE-PENSAR-A-EDUCA%C3%87%C3%83O-A-DIST%C3%82NCIA.pdf>. Acesso em: 03 ago. 2022.

MARTINES, Régis dos Santos; MEDEIROS, Liziany Muller; SILVA, Juliane Paprosqui Marchi da; CAMILLO, Cíntia Moralles. O uso das TICs como recurso pedagógico em sala de aula. 2018. **CIET:EnPED**. 2018. Disponível em: <https://cietenped.ufscar.br/submissao/index.php/2018/article/view/337>. Acesso em: 16 de jun. 2021.

NERI, Marcelo; OSÓRIO, Manuel Camillo. Tempo para escola na pandemia. **Fundação Getúlio Vargas**. 2020. FGVSocial. Disponível em: <https://www.cps.fgv.br/cps/TempoParaEscola/>. Acesso em: 26 jun. 2022.

NASCIMENTO, Fabricio do; FERNANDES, Hylio Laganá; MENDONÇA, Viviane Melo de. O ensino de Ciências no Brasil: História, Formação de professores e desafios atuais. **Revista HISTEDBR On-line**. n39, p.225-249, 2010. DOI: <https://doi.org/10.20396/rho.v10i39.8639728>.



PASINI, Carlos Giovanni Delevati; CARVALHO, Élvio de; ALMEIDA, Lucy Hellen Coutinho. A educação híbrida em tempos de pandemia: algumas considerações. **Observatório Socio econômico da Covid 19**. Universidade Federal de Santa Maria. 2020.

Disponível em: <https://www.ufsm.br/app/uploads/sites/820/2020/06/Textos-para-Discussao-09-Educacao-Hibrida-em-Tempos-de-Pandemia.pdf>. Acesso em: 08 jul. 2021.

QUEIROZ, Marta Maria Azevedo. O ensino de ciências naturais – reprodução ou produção de conhecimentos. **III Congresso Internacional de Educação e IV Encontro de Pesquisa em Educação da Universidade Federal do Piauí**. 2006. Disponível em: <https://doceru.com/doc/5n05s5s>. Acesso em: 10 de ago. 2021.

RODRIGUES, Ana Maria Anjos Romba; SOUSA, Domingas Monteiro de; SANTOS, Lúcia Regina Silva dos; MOREIRA, Maria de Lourdes da Silva; FIGUEIREDO, Nara Cláudia Alvaredo da Cruz. A pandemia de 2020, no Estado do Amapá, Alagoas E Tocantins: desafios e aprendizados no ensino remoto. **Revsita Brazilian Journal of Development**. Curitiba. v.7, n.4, p. 36440-36460. 2021. DOI: 10.34117/bjdv7n4-213.

SILVA, Douglas dos Santos; ANDRADE, Leane Amaral Paz; SANTOS, Silvana Maria Pantoja dos. Alternativas de ensino em tempo de pandemia. **Research, Society and Development**. v. 9, n. 9, 2020. DOI: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v9i9.7177>.

SILVA, Andressa Isabela Ferreira da. FERRAMENTAS TECNOLÓGICAS DIGITAIS INTERATIVAS NO ENSINO DAS CIÊNCIAS NATURAIS: Um levantamento bibliográfico. **Anais do CIET:EnPED (Congresso Internacional de Educação e Tecnologias | Encontro de Pesquisadores em Educação a Distância)**. São Carlos. 2020. Disponível em: <<https://cietenped.ufscar.br/submissao/index.php/2020/article/view/1370>>. Acesso em: 07 nov.2021.

SILVA, Alba Valéria Vieira da; SANTOS, Helisandrados. Reis; PAULA, Luiz. Henrique de. Os desafios enfrentados no processo de ensino e aprendizagem em tempos de pandemia nos cursos de graduação. VII CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO. 2020. Maceió-AL. **Anais**. VII CONEDU - Edição Online. Campina Grande: Realize Editora, 2020. Disponível em: <https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/69222>. Acesso em: 15 de jun. 2021.

SILVA, Renata. Santos; SILVA, Joana. Darc. Melo; RIBEIRO, Isabel. Nocy. Souto. Uso de TIC's no ensino remoto emergencial: um estudo de caso da EMEF Severino Ramos Da Nóbrega. CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO. 2020. Maceió-AL. **Anais VII CONEDU - Edição Online**. Campina Grande: Realize Editora, 2020. Disponível em <https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/69680>. Acesso em: 17 de jul. 2021.

SANTOS, Vanide Alves dos; DANTAS, Vagner Ramos; Anna Beatryz Vieira; GONÇALVES, HOLANDA, Beatriz Meireles Waked de; BARBOSA, Adriana de Andrade Gaião. O uso das ferramentas digitais no ensino remoto acadêmico: desafios e oportunidades na perspectiva docente. **Anais**. VII Congresso Nacional de Educação. Maceió-AL. 2020. Disponível em: <https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/69166>. Acesso em: 15 de jun. 2021.



SANTOS, Aline Joana Rolina Wohlmuth Alves dos; SOUZA, Eduarda Vieira de; Moreira, Letícia Leal; MOTA, João Victor Moreira; LAMPE, Leandro; SOUZA, Suzana Rosa de; Silva, Vitória Schiavon da; ALVES, Litielli de Lima. **CIÊNCIA&AÇÃO**. Plataformas digitais como ferramentas nos processos de ensino e aprendizagem de ciências. p.95-114, 2021. Disponível em: <https://www.editoracientifica.org/articles/code/210303640>. Acesso em: 23 ago. 2022.

SANTANA, Valdilene Valdice de; SANTOS, Patrício Rinaldo dos; LEAL, Adriana Karla Tavares Batista Nunes; SILVA, Dammyres Barboza de Santana; PEREIRA, Eugênia Veríssimo; SILVEIRA, Letícia Nayara Silva da; NASCIMENTO, Rogério Augusto do; FAGUNDES, Francisca Edineide Alves. A importância do uso da internet sob o viés da promoção interativa na educação em tempos de pandemia. **Braz. J. of Develop.**, Curitiba, v. 6, n. 10, p.78866-78876, 2020. DOI: 10.34117/bjdv6n10-353.

SCHLINDWEIN, Luciane Maria; TRINDADE, Patrícia dos Santos; LEAL, Gyane Karol Santana. Infância e pandemia: conhecimento nas ondas do rádio em Parintins/AM. **Revista Linhas Críticas**. Brasília, DF. v.26, p. 1- 18. DOI: <https://doi.org/10.26512/lc.v26.2020.33999>.

SCHUHMACHER, Vera Rejane Niedersberg; SCHUHMACHER, Elcio; FILHO, José de Pinho Alves. A presença da tecnologia da informação e comunicação em sala de aula: entre obstáculos e paradigmas. **Revista Educar**. v. 44, p.8-15.2020. DOI:[10.36229/978-65-86127-64-5.CAP.01](https://doi.org/10.36229/978-65-86127-64-5.CAP.01)

SOARES, Lucas de Vasconcelos; COLARES, Maria Lília Imbiriba Sousa. Políticas públicas e docência no contexto da pandemia no Norte do Brasil. **Revista de Políticas Públicas e Gestão Educacional** - UESB-.v. 2, n.1, 2021. DOI: <https://doi.org/10.22481/poliges.v2i1.8250>.

TRENTIN, Marco Antônio; TEIXEIRA, Adriano Canabarro; ROSA, Cleci Teresinha Werner da; ROSA, Álvaro Becker da. **Robótica como recurso no ensino de ciências**. VIII International Conference on Engineering and Computer Education. 2013. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/301466497_Robotica_como_recurso_no_ensino_de_ciencias. Acesso em: 21 dez. 2021.

UNICEF. Fundo das Nações Unidas para a Infância. **Cenário da Exclusão Escolar no Brasil. Um alerta sobre os impactos da COVID-19 na Educação**. Abril de 2021. Disponível em: <https://www.unicef.org/brazil/media/14026/file/cenario-da-exclusao-escolar-no-brasil.pdf>. Acesso em: 23 ago.2022.

UNICEF. Fundo das Nações Unidas para a Infância. Guia para Conselheiros Municipais de Educação. **Educação em tempos de pandemia, direitos, normatização e controle social**. BRASIL,2020. Disponível em: <https://www.unicef.org/brazil/media/9241/file>. Acesso em: 23 ago.2022.

VASCONCELOS, Carlos Alberto de; OLIVEIRA, Eliane Vasconcelos. TIC no ensino e na formação de professores: reflexões a partir da prática docente. **Revista Brasileira de Ensino**



Superior. Passo Fundo, v. 3, n. 1, p. 112-132. 2017. DOI: <http://dx.doi.org/10.18256/2447-3944/rebes.v7n1p112-132>.

ZANINA, Ediane; BICHEL, Anathan. A importância das ferramentas tecnológicas para o processo de aprendizagem no ensino superior. **Rev. Ens. Educ. Cienc. Human.**, v. 19, n.4, p. 456-464, 2018. DOI: <http://dx.doi.org/10.17921/2447-8733.2018v19n4p456-464>.

WALDHELM, Mônica de Cassia Vieira. **Como aprendeu ciências na educação básica quem hoje produz ciência? O papel dos professores de ciências na trajetória acadêmica e profissional de pesquisadores da área de ciências naturais.** 2007. 247 f. Rio de Janeiro: Tese. Doutorado em Educação- Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2007. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/6954695/mod_resource/content/1/Waldhelm%202007.pdf. Acesso em: 06 jun. 2022.