



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
CAMPUS UNIVERSITÁRIO DO MARAJÓ BREVES
FACULDADE DE CIÊNCIAS NATURAIS

MANOEL DA SILVA MACHADO FILHO

**PERCEPÇÕES SOBRE O USO DE TICS NO ENSINO DE CIÊNCIAS E FATORES
QUE O INFLUENCIAM**

BREVES-PA
2020

MANOEL DA SILVA MACHADO FILHO

**PERCEPÇÕES SOBRE O USO DE TICS NO ENSINO DE CIÊNCIAS E FATORES
QUE O INFLUENCIAM**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Faculdade de Ciências Naturais da Universidade Federal do Pará, como requisito parcial para a obtenção do grau de Licenciado em Ciências Naturais.

Orientador: Prof. Dr. Silvio Carlos F. Pereira Filho

**BREVES-PA
2020**

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) de acordo com ISBD
Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal do Pará
Gerada automaticamente pelo módulo Ficat, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)**

F478p Filho, Manoel da Silva Machado.
Percepções sobre o uso de TICS no ensino de ciências e fatores
que o influenciam / Manoel da Silva Machado Filho. — 2020.
x, 45 f.

Orientador(a): Prof. Dr. Silvio Carlos Ferreira Pereira Filho
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade
Federal do Pará, Campus Universitário de Breves, Faculdade de
Ciências Naturais, Breves, 2020.

1. Dispositivos de TICS.. 2. Ensino de Ciências.. 3.
Formação de professores.. I. Título.

CDD 500.1

MANOEL DA SILVA MACHADO FILHO

**PERCEPÇÕES SOBRE O USO DE TICS NO ENSINO DE CIÊNCIAS E FATORES
QUE O INFLUENCIAM**

Trabalho de Conclusão apresentado à Faculdade de Ciências Naturais da Universidade Federal do Pará, como requisito parcial para a obtenção do grau de Licenciado em Ciências Naturais, aprovado com o conceito **BOM**.

Data de aprovação: 07/12/2020.

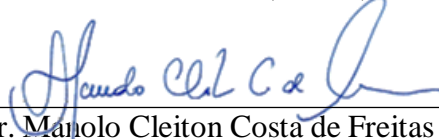
Banca Examinadora:



Prof. Dr. Silvio Carlos F. Pereira Filho
FACIN-CUMB, UFPA (Orientador).



Prof.ª Dra. Gleiciane Leal Moraes Pinheiro
FACIN-CUMB, UFPA (Titular).



Prof. Dr. Manoel Cleiton Costa de Freitas
FACIN-CUMB, UFPA (Titular).

Dedico este trabalho primeiramente a Deus, por ser essencial em minha vida, ao meu orientador Prof. Dr. Silvio Carlos F. Pereira Filho, que me orientou durante a elaboração do projeto, o qual sou extremamente grato.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus pela dádiva da vida, por tudo que tenho e pelo o que sou! Por ter estado ao meu lado nos momentos bons e ruins em que me encontrei por muitas vezes durante o curso.

Ao meu pai e minha mãe, por caminhar comigo nos momentos bons e ruins da vida, sempre me ensinando os valores morais que um homem deve ter: justiça, igualdade e respeito pelas pessoas. Durante o percurso da minha formação sempre me incentivando a concluir a caminhada.

A Lucila Ferreira Machado, minha mãe, *in memoriam*.

Às minhas filhas por estarem ao meu lado e presenciarem de perto essa caminhada que não foi fácil. Nos momentos que eu pensei em desistir, elas estavam lá me dando forças para que eu continuasse.

À Universidade Federal do Pará, por nos proporcionar este curso de Ciências Naturais, modalidade intervalar, na cidade de Melgaço/PA. Pois para muitos seria inviável a modalidade regular.

Aos professores que fizeram parte da minha formação, alguns vieram uma, duas, três vezes durante esses quatro anos, mas todos foram muito importantes. Cada disciplina teve seu valor, mesmo aquelas que tinham pouca carga horária. A contribuição de cada professor e professora foi essencial para meu aprendizado e conhecimento.

Ao Prof. Dr. Silvio Carlos Ferreira Pereira Filho pela compreensão durante o período que me orientou.

“Ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua própria produção ou sua construção”.

Paulo Freire

RESUMO

Hoje, as ferramentas tecnológicas se fazem presente diariamente como suporte na vida social de inúmeras maneiras, o que nos leva a considerar como estas tecnologias têm sido aplicadas no contexto escolar. Nesse sentido, o presente trabalho busca analisar como professores veem estas tecnologias e como essa visão se reflete na utilização destas no ensino de Ciências. Assim, foram aplicados questionários com treze questões abertas e fechadas a três professores dos anos finais do ensino fundamental (6º ao 9º ano) das escolas Getúlio Vargas e José Maria Rodrigues Viegas Júnior do município de Melgaço/PA. Os dados coletados passaram por análise descritiva e comparação com as proposições teóricas do estudo. Os resultados revelaram que os professores consideram as ferramentas tecnológicas como importantes aliadas ao ensino, possibilitando aulas mais atraentes e prazerosas para os alunos, porém encontram dificuldades no uso, pois não dispõem de suporte e tecnologias suficientes na escola e não consideram ter bastante domínio das mesmas. Dessa forma, constatamos que a percepção de importância do uso das tecnologias no ensino de Ciências motivou os professores a continuar utilizando-as apesar de todas as dificuldades encontradas.

Palavras-chave: Ensino de Ciências. Tecnologias da Informação e Comunicação. Formação de Professores.

ABSTRACT

Today, technological tools are present daily in countless ways, as a support in social life. This leads us to consider how these technologies have been applied in the school context. Thus, the present work analyzes how is the teachers' view about these technologies and how this view is reflected in their use of technologies in science education. Thus, questionnaires with thirteen open-and-closed questions was applied to three teachers of the last years of elementary school at Getúlio Vargas and José Maria Rodrigues Viegas Júnior, schools of Melgaço/PA, Brazil. The collected data were analyzed descriptively and compared with the theoretical propositions of the study. The results revealed that teachers consider technological tools as important teaching allies, allowing classes that are more attractive and enjoyable for students, however, they use them with difficulty, because at school there is not enough support and quantities of technologies, and they do not consider that they have sufficient skills with them. Thus, we found that the perception of importance of the use of technologies in science education perceived by teachers motivated them to continue using technologies despite all difficulties encountered.

Keyword: Science Teaching. Information Communication Technologies. Teachers Formation.

LISTA DE ABREVIATURAS

BNCC: Base Nacional Comum Curricular

CNPq: Conselho Nacional de Pesquisa

DCTA: Departamento de Ciência e Tecnologia Aeroespacial

Embraer: Empresa Brasileira de Aeronáutica

FINEP: Financiadora de Inovação e Pesquisa

LDB: Leis de Diretrizes e Bases da Educação Nacional

MC: Ministério das Comunicações

MCTI: Ministério da Ciência, Tecnologia e Informação

MCTIC: Ministério de Ciência, Tecnologia Informação e Comunicação

PCN: Parâmetros Curriculares Nacionais

PCNEM: Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio

PNE: Plano Nacional de Educação

PROINFO: Programa Nacional de Tecnologia Educacional

SNCTI: Sistema Nacional de Ciência e Tecnologia e Inovação

TICs: Tecnologias de Informação e Comunicação

USAID: Agência Americana de Desenvolvimento Internacional

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	11
1.1	O Uso de Tecnologia de Informação e Comunicação no Ensino.....	11
1.2	O Percurso da Ciência e Tecnologia e seu Desdobramento Educacional no Brasil.....	14
1.3	Obstáculos encontrados por professores no uso das TIC.....	19
2	OBJETIVOS.....	22
2.1	Objetivo geral.....	22
2.2	Objetivos específicos.....	22
3	METODOLOGIA.....	23
3.1	Método de análise.....	24
3.1.1	Uso de TIC e compreensão delas.....	24
3.1.2	Uso de TIC e importância atribuída a elas.....	25
3.1.3	Uso de TIC e acesso a elas.....	26
3.1.4	Uso de TIC e domínio do uso das mesmas.....	26
3.1.5	Uso de TICs e formação inicial e continuada.....	27
4	RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	29
5	CONCLUSÃO.....	36
	REFERÊNCIAS.....	39
	APÊNDICE A - QUESTIONÁRIO APLICADO PARA COLETA DE DADOS.....	43
	APÊNDICE B - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO.....	44

1 INTRODUÇÃO

As Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) são definidas como uma gama de recursos que podem proporcionar um novo modo de interação. Por exemplo, a Internet mudou a forma como as pessoas interagem entre si, ou seja, esta tecnologia “estabeleceu um novo espaço e um novo tempo de interação” Guimarães Jr, (1997 apud BARBOSA, 2013). De modo mais preciso, Tavares, Souza e Correia (2013, p. 156) definem as TICs como “um conjunto de recursos tecnológicos que podem proporcionar comunicação e/ou automação de diversos tipos de processos em diversas áreas e principalmente no ensino e na pesquisa”.

A cada dia as ferramentas tecnológicas se fazem mais e mais presentes na sociedade, seja para o lazer ou profissionalmente. As pessoas buscam a praticidade que estas ferramentas, proporcionam, como, por exemplo, a transmissão de informação em alta velocidade, a redução das fronteiras, a comunicação rápida e a facilitação das relações sociais que a internet, computadores, celulares e outras tecnologias proporcionam. Esta facilitação das rotinas diárias que a tecnologia permite já está tão arraigada à sociedade que está espera que os recursos tecnológicos otimizem também as metodologias e práticas dos contextos nos quais ainda não estão inseridos. Um destes contextos nos quais a tecnologia ainda não se faz totalmente presente é o do ensino. Segundo Wieman e Perkins (2006, p. 290), “embora computadores tenham aumentado dramaticamente a produtividade em muitas áreas, o uso deles para melhorar a educação tem sido lento e difícil” . Assim, busca-se, neste trabalho, estudar de que forma as TICs têm sido inseridas no ensino de Ciências, conforme detalharemos ao longo do texto.

No entanto, antes de nos debruçarmos sobre o tema, é necessário fazer uma rápida contextualização sobre o uso destas tecnologias no ensino de Ciências e como o atual contexto foi historicamente alcançado.

1.1 O uso de Tecnologia de Informação e Comunicação no ensino

Conforme dito anteriormente, há um grande apelo para que as TICs sejam incorporadas no ensino. Isto porque tais tecnologias podem contribuir com o ensino devido a sua flexibilidade, diversidade e potencial para proporcionar aos alunos compreensão de conceitos e fenômenos. Em relação a este último, isto se dá devido a possibilidade destas de apresentarem o conteúdo em diferentes tipos de representação, tais como o texto escrito, texto falado, imagem estática, imagem dinâmica (animações e vídeos) e com interatividade (jogos, simulações, etc.).

Sobre estas possibilidades das TICs para o ensino, Murphy (2003 apud SANTOS, 2007) destaca algumas características que estas possuem quando trabalhadas no campo educacional:

- *Como ferramenta*, as TICs auxiliam na produção de texto, preenchimento de tabelas, construção de gráficos e base de dados adequadas para a faixa etária dos alunos. Compreendemos que, nesse sentido, as TICs facilitam a visualização de resultados e a compreensão dos mesmos, os quais demorariam bem mais para serem realizados no caso dessas tecnologias não estarem disponíveis, o que permite, assim, maior experiência do estudante com certa área do conhecimento.

- *Como fonte de referência*, se relacionam a um conjunto imenso de informações e recursos disponíveis na internet, o que entendemos proporcionar o desenvolvimento da capacidade avaliativa, interpretativa e reflexiva do aluno;

- *Como meio de comunicação*, permite a rápida troca de informação seja através do correio eletrônico, da interação *online*, das redes sociais, do PowerPoint, dos vídeos educativos, de quadros interativos entre outros, o que entendemos contribuir para a socialização e democratização do saber;

- *Como meio para a exploração*, as linguagens de programação básica e de simulação permitem a manipulação dos conceitos e procedimentos através do levantamento de conjecturas, testagem de hipóteses e refinamento do modelo cognitivo, o que entendemos também proporcionar aos alunos o desenvolvimento da capacidade avaliativa, interpretativa e reflexiva do aluno.

Assim, pode-se compreender que a utilização das TICs no ensino pode auxiliar na aprendizagem do aluno, pois sua versatilidade permite desenvolver no aluno diversas características favoráveis a ela.

A pesquisa de Santos (2007) corrobora com esta compreensão ao mostrar que o uso das TICs proporciona: (i) a formação da competência de *aprender a aprender*, pois os alunos envolvidos nos estudos se mostraram autônomos e capazes de mobilizar e transferir os conhecimentos trabalhados para outros contextos de aprendizagem; (ii) novas vivências e experiências (*aprender fazendo*), o que gera nos alunos maior responsabilidade pela aprendizagem e a concentrarem-se por períodos de tempo mais longos; (iii) o desenvolvimento da leitura e escrita, devido ao uso das plataformas de comunicação, bem como o do trabalho colaborativo, não apenas com seus pares, mas também com alunos geograficamente distantes.

Percebe-se que, a cada década, a tecnologia se torna cada vez mais presente no ambiente escolar. A exemplo, menciona-se um estudo realizado pela *National Center for Education Statistic*, do *Institute of Education Science* e do *U. S. Department of Education*, no qual se estudou o acesso e uso do computador na sala de aula, revelando que em 1999, 86% dos estudantes do Jardim de Infância e do 1º ano tinham acesso a computadores no interior da sala de aula, sendo que este número passou a ser de 92% no ano de 2000. Além disso, o uso dos computadores estava relacionado mais frequentemente à aprendizagem de leitura e escrita, matemática e ciências Rathbun et al., (2003 apud SANTOS, 2007).

Com este aumento no uso das tecnologias, Libâneo (2010) aponta que já faz muito tempo que os professores e os livros didáticos deixaram de ser as únicas fontes de conhecimento. Em concordância a esta ideia, Kenski (2007, p. 46) afirma que:

não há dúvida de que as novas Tecnologias de comunicação e Informação trouxeram mudanças consideráveis e positivas para a educação. Vídeos, programas educativos na televisão e no computador, sites educacionais, softwares diferenciados transformam a realidade da aula tradicional, dinamizam o espaço de ensino aprendizagem, onde, anteriormente, predominava a lousa, o giz, o livro e a voz do professor.

Tal aspecto está de acordo com o pensamento de Moran (2006), que considera importante “diversificar as formas de dar aula, de realizar atividades, e de avaliar” (MORAN, 2006, p.32). Desta forma as TICs estão sendo inseridas gradativamente nos estabelecimentos de ensino e isto pode estimular a aprendizagem dos estudantes e também tornar a aula mais atrativa.

Assim, é possível perceber que estas ferramentas, quando empregadas também no ensino de Ciências, podem favorecer um ambiente fértil para a evolução ao pensamento científico, pois, pode reduzir a ênfase procedimental e memorística e também permitir uma maior exploração de conceitos e ideias, conforme visto aqui. Na seção seguinte, iremos analisar se o contexto histórico do ensino de Ciências no Brasil, inclusive o atual, se alinha com a construção desse ambiente fértil que favorece a aprendizagem, uma vez que as tecnologias, por si só, não poderão favorecer uma aprendizagem científica se o contexto do ensino de Ciências não se alinhar a este tipo de aprendizagem.

1.2 O percurso da ciência e tecnologia e seu desdobramento educacional no Brasil

De acordo com Chagas (2001), a ciência e a tecnologia estão interligadas com a sociedade porque fazem parte da solução dos problemas do nosso cotidiano, seja na área da pesquisa, nas atividades experimentais, nos laboratórios, na medicina, na abordagem de temas contemporâneo, no trabalho, na escola, no lar entre outras. No entanto, esta interligação pode se dar de várias maneiras, uma delas ocorre quando essa sociedade participa da produção desta ciência e tecnologia, o que lhe permite lidar com ambas cotidianamente de forma mais crítica e reflexiva.

No entanto, a sociedade pode estar interligada à ciência e tecnologia no sentido de incorporá-las ao seu cotidiano sem ter participado da elaboração das mesmas. Nesse caso, não será desenvolvida uma visão crítica e reflexiva da ciência e tecnologia, ao invés disso, pode ocorrer uma apropriação destes conhecimentos de forma superficial, apenas para solução de problemas pontuais, mas não fazendo uso destes em outras situações nas quais ciência e tecnologia poderiam ser igualmente úteis.

Nesse sentido, foi realizada uma rápida revisão histórica do desenvolvimento científico e tecnológico do Brasil, para analisar como a ciência e tecnologia têm sido incorporadas no cotidiano da sociedade.

Na década 50, o desenvolvimento científico e tecnológico estava em alta entre as grandes potências mundiais, o que levou a grandes avanços como a descoberta da estrutura do DNA (1953), o primeiro transplante de órgão humano (1954), o lançamento do primeiro satélite artificial Sputnik (1957) dentre outras descobertas e realizações da época. Nesse período era visível a influência que a ciência e a tecnologia exerciam na sociedade internacional. Assim, segundo Vaccarezza (1999), essa influência não considerava os interesses da sociedade na sua multiplicidade, o que causava certa insegurança na mesma.

Diante desse quadro, o Brasil ansiava por se colocar diante de tantos avanços científicos e tecnológicos, criando assim políticas para tal que se concretizaram em investimentos na educação, mais precisamente no ensino científico e tecnológico. Nessa época, foi criada a Comissão Nacional de Energia Nuclear que serviria para apoiar o programa nuclear brasileiro, porém, essa tentativa não logrou êxito, o que ocasionou a criação do Conselho Nacional de Pesquisa (CNPq) através da (Lei nº 1.310/51). O CNPq passou a direcionar seu foco para as pesquisas biomédicas, porém, o sonho pela modernização através da ciência continuava. Nessa época houve o movimento pela reforma universitária, na qual a proposta era incorporar a ciência em seu núcleo e tinha como meta implantar uma agência que estivesse ligada ao planejamento

de política científica e tecnológica do Brasil. Assim, pode-se perceber que as primeiras iniciativas de ciência e tecnologia se deram através de criação de órgãos federais, e não propriamente surgiram em centros anteriormente dedicados à pesquisa.

Na década de 60, foi criado no Brasil um programa destinado ao ensino de Ciências, instituído pelo MEC. Esse programa originalizou as Leis de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB, lei nº 4024/61), a qual visou descentralizar as decisões do MEC sobre a educação nacional.

Nesse mesmo período buscava-se melhorias na área de ensino de Ciências no Brasil. A teoria cognitivista foi considerada, na época, como uma forma de modernizar o ensino. Para esta teoria educacional, o conhecimento é considerado produto da interação entre o homem e o meio social. No entanto, essa e outras teorias educacionais só começaram a influenciar o ensino alguns anos mais tarde, após o golpe militar ocorrido em 1964. Isto porque, neste período, surgiu um modelo econômico que estava sob forte interferência dos Estados Unidos, o que acabou por se refletir na formação do ensino brasileiro, sendo criado, no Brasil, um sistema educacional baseado no modelo norte-americano. Nesse modelo, a escola estava voltada para a industrialização e a modernidade porque, para essa política, o essencial era formar mão de obra qualificada para atuar na indústria, tanto que, em 1966, foi definido que a formação técnica seria o padrão ideal no ensino brasileiro. Essa política veio a se tornar oficial após o acordo ocorrido em, 1968, entre MEC e a Agência Americana de Desenvolvimento Internacional (em inglês, USAID). Para Gadotti (1978), esse modelo escondia “a ideologia desenvolvimentista, visando o aperfeiçoamento do sistema industrial e econômico capitalista.”

A década de 70 foi marcada pelo crescimento econômico, o que refletiu no aumento de recursos efetivado pelo governo destinados exclusivamente para a expansão do Sistema Nacional de Ciência e Tecnologia e Inovação (SNCTI). A partir disto, veio a se desenvolver políticas voltadas às agências e secretarias de planejamento, por exemplo, a Financiadora de Inovação e Pesquisa (FINEP) e o CNPq. Esse apoio era diretamente endereçado aos responsáveis pela pesquisa científica. Essa política de desenvolvimento utilizada pelas agências e secretarias aumentava a tensão que sempre houve entre a política científica e a tecnológica.

Podemos entender que a política econômica estava interessada no desenvolvimento interno mais rápido, o que se vinculava à importação de tecnologias. Nesse sentido, pode-se entender que havia uma aproximação entre esta política econômica e a política tecnológica, no entanto, esta política fazia com que o produto da pesquisa científica e tecnológica realizada no Brasil ficasse esquecida nos centros de pesquisas, nos livros entre outros.

Na década de 80, ocorreu o último governo militar, do general João Figueiredo, de 1979 a 1985, seguido pelo primeiro governo do período de redemocratização, exercido pelo presidente Jose Sarney, de 1985 a 1990. Nesse período, o Estado diminuiu severamente o investimento na produção científica e tecnológica no Brasil porque o país vivia um período de economia instável devido a hiperinflação e, por isso, a comunidade científica e tecnológica teve de disputar recursos com outros setores. No governo José Sarney foi criado o Ministério da Ciência, Tecnologia e Informação (MCTI) que, posteriormente, foi fundido ao Ministério das Comunicações (MC). originando o Ministério de Ciência, Tecnologia Informação e Comunicação (MCTIC), que era voltado exclusivamente para a comunidade científica e tecnológica que, como dito acima, trabalhava com recursos escassos. Nesse período, considerou-se que a ciência e tecnologia não se constituíam como foco da economia, ao contrário, eram como uma opção a ser descartada em momentos de crise. Em países ditos desenvolvidos, nos quais ambas movimentam a economia, estas continuam sendo destino de investimentos durante momentos de crise econômica, mesmo que em menor escala, não ocorrem cortes severos como os que ocorreram nessa década no Brasil.

Na década de 90, a hiperinflação assolava a economia brasileira ainda debilitada, chegando a superar os 80% ao mês. Houve a maior taxa de desemprego da época até então da história brasileira. O governo utilizava de medidas para atrair investidores, como a liberalização do comércio e o fluxo de capitais, porém, mesmo com esses incentivos, o investimento externo na área produtiva não foi como o esperado e, assim, a área tecnológica e científica continuava a sentir os impactos ocasionados pela crise, acarretando em mais cortes nos investimentos em pesquisa, desenvolvimento científico e tecnológico. Nesse período o Brasil deu continuidade à políticas que não visavam as pesquisas tecnológicas e industriais como parte do desenvolvimento econômico do país.

Na década de 2000, ainda permanecia o descaso com a área científica e tecnológica. A falta de recursos para pesquisas nas instituições públicas era notória. Mesmo considerando que grande parte da produção científica brasileira era originária nas Universidades Públicas, o Estado não fazia investimento necessário para se produzir mais pesquisas. Em 2005 o etanol e o açúcar tiveram um grande crescimento, o que correspondia 37% do combustível utilizado no país. O Brasil passou a ser o maior exportador do mundo na produção de açúcar devido as

grandes pesquisas na área. A alta produção do etanol e o açúcar na época passaram a destacar o Brasil no exterior. Nesse mesmo período, através de pesquisas realizadas na Empresa Brasileira de Aeronáutica (Embraer) em parceria com Departamento de Ciência e Tecnologia Aeroespacial (DCTA) foi desenvolvida a primeira aeronave da série que tinha como combustível o etanol o qual foi chamada de EMB-202A Ipanema. De acordo com CRUZ (2007), na época a revista *Scientific American* classificou esta invenção como uma das 50 maiores do mundo.

No período atual, ainda permanece visível o desinteresse do Estado com a pesquisa científica e tecnológica no Brasil, como tem sido observado nos telejornais que noticiam os cortes nas bolsas de incentivos para alunos das universidades públicas, cortes nas verbas para o CNPq, dentre outros. Pesquisas estão sendo abandonadas nas Universidades públicas por falta de verbas. O que na década de 2000 foi um grande destaque do Brasil no mundo, hoje parece ser considerado como despesa sem retorno, pelo menos é o que se percebe pela forma como o Estado trata o investimento em ciência e tecnologia. Em países como Estados Unidos, China, Japão, dentre outros, investe-se com seriedade em pesquisa, sempre buscando desenvolver tecnologias que possam se destacar em um mercado internacional marcado pela inovação científica e tecnológica.

Hoje, tais tecnologias de ponta já se encontram presentes no convívio diário, e adentram nossos lares, trabalho, escola dentre outros ambientes sociais. Hoje as crianças e adolescentes desfrutam de uma gama de tecnologias, cada vez mais avançadas, tais como celulares, computadores, dentre outros, quase sempre conectado à internet. Mediante um mundo no qual as tecnologias estão mais presentes, fica praticamente impossível passar despercebido que estas não são utilizadas no cotidiano escolar de forma efetiva, embora os documentos oficiais sobre educação preconizam a presença da tecnologia na escola. Por exemplo, o Art. 35º, Inciso II, da LDB menciona que o ensino médio terá como finalidade a compreensão dos fundamentos científico-tecnológicos dos processos produtivos, relacionando a teoria com a prática, no ensino de cada disciplina (BRASIL, 1996a). O que é retomado no Art. 35º-A, § 8, Inciso I da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) que menciona os conteúdos, as metodologias e as formas de avaliação processual e formativa, “de tal forma que ao final do ensino médio o educando demonstre domínio dos princípios científicos e tecnológicos que presidem a produção moderna” (BRASIL, 2017, p.1).

O Plano Nacional de Educação (PNE), explicita que é necessário:

incentivar o desenvolvimento, selecionar, certificar e divulgar tecnologias educacionais para a educação infantil, o ensino fundamental e o ensino médio e incentivar práticas pedagógicas inovadoras que assegurem à melhoria do fluxo escolar e a aprendizagem asseguradas à diversidade de métodos e propostas pedagógicas (BRASIL, 2014, p.4).

O que demonstra que os documentos oficiais sobre educação destacam a necessidade de que o ensino do país, inclusive o de Ciências, seja praticado com a presença de tecnologias atuais, visando um ensino de qualidade.

Adicionalmente a isto, o Art. 2º da LDB afirma que a educação é inspirada nos princípios da liberdade, dos ideais da solidariedade humana, do pleno desenvolvimento do educando e do exercício da cidadania (BRASIL, 1996b). Por sua vez, os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (PCNEM) mostram que “as tecnologias da comunicação e informação e seu estudo devem permear o currículo e suas disciplinas” (BRASIL, 1999, p.12). Devemos ressaltar que os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) formam um padrão que expressa a qualidade que a educação deve possuir nos níveis do ensino fundamental e médio. Para isso, têm por finalidade a orientação da garantia no qual o sistema deve apresentar coerência em seu desenvolvimento. Além disso, os PCNs têm por objetivo desenvolver o entendimento dos alunos para que eles possam compreender que a cidadania está ligada às ações sociais e políticas do País, bem como os direitos e deveres civis, sociais e políticos que estão presentes no nosso cotidiano. O que nos remete a conclusão de que não devemos formar alunos somente para a área científica, mas também para a vida social e que as TICs têm papel importante nesta formação para a cidadania.

O percurso histórico da ciência e tecnologia nacional inevitavelmente teve desdobramentos educacionais que ficaram de fora deste rápido resumo. No entanto, pode-se perceber que, apesar deste caminho sinuoso da ciência e tecnologia, os documentos atuais que preconizam o ensino de Ciências e o uso da tecnologia nos dão um ar de esperança. No entanto, é preciso questionar se, de fato, em sala de aula, as palavras ditas em tais documentos se desdobram em ações efetivas.

1.3 Obstáculos encontrados por professores no uso das TIC

Conforme dito anteriormente, as tecnologias modificaram a vida das pessoas pois facilitaram a comunicação e a interação entre as mesmas. Além disso, são consideradas nos documentos oficiais como aliadas à formação para a cidadania. Assim, foram elaborados programas que viessem a viabilizar o uso das TICs no ensino brasileiro.

O Programa Nacional de Tecnologia Educacional (PROINFO) foi um programa educacional criado pelo MEC através da portaria nº 522/97. Esse programa teria a finalidade de promover o uso pedagógico da tecnologia na rede pública de ensino de todo o Brasil. Para este fim, o governo viabilizou recursos para compra de diversos equipamentos que serviriam como ferramentas no ensino. Para receber este recurso, as escolas do meio urbano e rural deveriam possuir estrutura física para receber as TICs.

Porém, mesmo com programas que buscam inserir as TICs no convívio escolar, ainda é visível a dificuldade que o professor enfrenta quanto ao uso dessas ferramentas. A tecnologia, para os professores, ainda é um grande desafio a ser vencido, pois eles não estão habituados ao reposicionamento de seu papel ocasionado pelo uso destas ferramentas, como menciona Masetto (2000, p. 142):

Para nós, professores, essa mudança de atitude não é fácil. Estamos acostumados e sentimo-nos com o nosso papel de comunicar e transmitir algo que conhecemos muito bem. Sair dessa posição, entrar em diálogo direto com os alunos, correr riscos de ouvir uma pergunta para a qual no momento talvez não tenhamos respostas, e propor aos alunos que pesquisemos juntos para buscarmos respostas tudo isso gera um grande desconforto e uma grande insegurança.

De acordo com Neira (2016), “educação e tecnologia caminham juntas, mas unir as duas é uma tarefa que exige preparo do professor dentro e fora da sala de aula”. De modo geral, os professores, na sua maioria, não tiveram uma formação adequada para o uso das tecnologias de informação e comunicação, o que acaba por dificultar o uso das tecnologias em sala de aula em ampla escala.

Normalmente o professor, no percurso de sua formação inicial, não cursa disciplinas específicas que abordem o uso das TICs no contexto escolar e, por isso, sentem dificuldades no momento de planejar e executar aulas envolvendo recursos tecnológicos. Por isso, na maioria das vezes, deixa de utilizar estas ferramentas em sala, pois esbarra nas dificuldades de manuseio destas:

Para que ocorra uma mudança de concepção, faz-se necessário que os cursos de formação (inicial e continuada) de professores também ofereçam a esses profissionais orientações didático-metodológicas sobre as melhores formas de selecionar e utilizar

recursos tecnológicos no processo educativo escolar. Os docentes precisam, pois, saber da existência das potencialidades, possibilidades (vantagens) e limitações (desvantagens) desses e de outros recursos didático-pedagógicos para melhor ensinar, e assim ajudar os alunos a reconstruir novos conhecimentos úteis a sua aprendizagem e a sua vida pessoal e profissional. (SANTOS, 2011, p.77)

Dentre as inúmeras dificuldades que se percebe para além da capacitação dos professores estão a existência de escolas no Brasil que não dispõem de TICs, mesmo tendo estrutura para receber estas ferramentas. Em outros casos o recurso tecnológico está presente, mas se encontra sucateado. Além disso, existem situações nas quais há completa falta de infraestrutura, como nas escolas ribeirinhas que, em várias situações, não dispõem nem mesmo de energia elétrica. Para enfatizar estas dificuldades e realidades Fagundes (1999, p. 25) explica que:

Conseguir alguns computadores é só o começo. Depois é preciso conecta-los a internet e desencadear um movimento interno de buscas e outro, de trocas. Cabe ao professor, no entanto, acreditar que se aprende fazendo e saindo da passividade da espera por cursos e por iniciativas de hierarquia administrativa.

Além das dificuldades descritas anteriormente, não se pode deixar de citar o tempo como um fator importante no processo de elaboração das aulas, seja as que usam TICs ou não. Uma boa aula deve ser planejada com antecedência para alcançar resultados satisfatórios, porém, a grande maioria dos professores não dispõem de tempo de planejamento por trabalharem em diferentes instituições de ensino, lecionando em múltiplas turmas ou por exercerem outras funções além da docência no decorrer do dia a dia. Essa sobrecarga de trabalho leva ao cansaço e, com isso, a aula em si torna-se apenas uma ação mecânica, de acordo com Pereira (2007, p. 90):

Quando as condições de trabalho docente são muito ruins, torna-se praticamente impossível conceber a escola como um local de produção de conhecimentos e de saberes. O professor torna-se mero doador de aulas.

E se a falta de tempo para planejamento já é prejudicial na preparação de uma aula sem a utilização de TICs, às quais o professor já está habituado, esta situação se agrava quando falta tempo para o planejamento de uma aula utilizando TICs, pois este tipo de aula não faz parte do cotidiano didático da maioria dos professores e, por isso, irá requerer maior tempo de planejamento para que seja feita de forma adequada.

Como já foi mencionado, apesar de existirem programas como o PROINFO que tem como objetivo incluir a tecnologia no ambiente escolar, nem todas as escolas possuem recursos

tecnológicos disponíveis para serem utilizados pelo professor e pelos alunos. Por esse motivo, muitos alunos acabam procurando alternativas para suprir essa falta de acesso na escola. Uma delas é a utilização de celulares com acesso à internet. Nesse sentido, Almeida (2000, p. 108) diz que:

Os alunos por crescerem em uma sociedade permeada de recursos tecnológicos, são hábeis manipuladores da tecnologia e a dominam com maior rapidez e desenvoltura que seus professores. Mesmo os alunos pertencentes a camadas menos favorecidas, tem contato com recursos tecnológicos na rua, na televisão, etc., e sua percepção sobre tais recursos é diferente da percepção de uma pessoa que cresceu numa época em que o convívio com a tecnologia era muito restrito.

Desse modo, o professor ao escolher utilizar uma TIC que possa ser considerada obsoleta por seus alunos, pode enfrentar uma situação de indiferença e apatia destes, pois estão habituados a contextos tecnológicos mais desafiadores. Além disso, a falta de habilidade do professor com a tecnologia ainda pode ser encarada pelos alunos de forma desabonadora de sua qualidade profissional.

A questão salarial também é apontada como uma das principais dificuldades que os docentes enfrentam no seu cotidiano. A baixa remuneração dos professores, se comparados a outros profissionais com formação superior, é bastante evidente:

No Brasil, médicos e advogados ganham, em média, quatro vezes o que ganha um professor que atua nas séries finais do ensino fundamental. Não se trata aqui da questão de quem deve ganhar mais [...] a questão em foco é avaliar a magnitude da diferença entre os salários desses profissionais, ambos com formação em nível superior (SAMPAIO, et al, 2002, p.108).

Esta questão da baixa remuneração, somada à falta dos recursos tecnológicos na escola, pode ser vista como um empecilho à utilização das TICs no ensino, isso porque os professores ficam impossibilitados de, ao menos, adquirir seus próprios equipamentos para utilizarem em sala de aula. Os poucos professores que conseguem fazê-lo ainda têm de enfrentar o risco de transportar estes equipamentos de sua residência ao local de trabalho ou entre os locais de trabalho e precisarão arcar com os prejuízos no caso de terem seus equipamentos danificados.

Diante do que foi mencionado, pode-se concluir que os professores enfrentam muitas dificuldades para utilização das TICs no ambiente escolar, desde a baixa remuneração, até a falta de estrutura física e de recursos tecnológicos na escola, além de falta de formação acadêmica para uso destas tecnologias, dentre outros fatores. Portanto, pode-se perceber que a melhoria da educação requer investimentos, tanto na estrutura física das escolas, quanto na aquisição de recursos tecnológicos e materiais, além da formação dos docentes abrangendo

todos os educacionais relacionados ao uso das TICs, e com salários decentes. Pois:

Parece não haver muita dúvida de que uma educação com padrões mínimos de qualidade pressupõe a existência de creches e escolas com infraestrutura de equipamentos adequados aos seus usuários e usuárias, com professores e professoras qualificados (preferencialmente formados em nível superior e atuando na área de sua formação) com remuneração equivalente à de outros profissionais com igual nível de formação no mercado de trabalho.[...]. (CARREIRA, PINTO, 2007, p.72).

Isso nos faz atentar para políticas que possam contribuir para a qualificação dos docentes no que diz respeito ao uso dessas ferramentas no ensino. Essa qualificação deve ocorrer ainda no período de graduação, pois as possibilidades de educação continuada ainda são distantes para grande parcela de professores. Além disso, as políticas públicas precisam levar TICs também aos pontos mais distantes do Brasil, abrangendo a maior quantidade possível de escolas, seja ela do meio rural ou urbano, levando juntamente a infraestrutura básica necessária, como energia elétrica, o que favoreceria bastante o processo de introdução dessas ferramentas nas escolas.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Compreender quais as percepções de professores de Ciências dos anos finais do Ensino Fundamental sobre o uso de TICs no ensino de Ciências e quais fatores influenciam este uso.

2.2 Objetivos específicos

- Identificar qual é a compreensão acerca de TICs de professores de Ciências dos anos finais do ensino fundamental da zona urbana de Melgaço/PA;
- Identificar a percepção de importância destes em relação ao uso de TICs no ensino de Ciências;
- Avaliar se estes têm acesso as TICs nas escolas em que atuam;
- Avaliar como estes percebem seus domínios para usar as TICs no ensino de Ciências;
- Identificar quais TICs são usadas no ensino de Ciência.

3 METODOLOGIA

A presente pesquisa foi realizada com professores de Ciências que atuavam nas únicas duas escolas da rede urbana municipal que, na época da pesquisa, ofertavam os anos finais do ensino fundamental, a saber, a EMEF Getúlio Vargas, situada na rua Sete de Setembro s/n, bairro Centro e a EMEF José Maria Rodrigues Viegas Júnior, situada na Rua Wilson Ribeiro s/n, bairro Centro, ambas localizadas na zona urbana de Melgaço/PA.

Assim, participaram da pesquisa três professores de Ciências Naturais que atuam nos anos finais Ensino Fundamental (6º ao 9º ano) nas referidas escolas. Duas participantes se identificaram com o gênero feminino e trabalham na escola Getúlio Vargas, e um se identificou com o gênero masculino e trabalha na escola José Maria Rodrigues Viegas Júnior. Os três participantes possuem formação superior, sendo que apenas um é graduado em Ciências Naturais, os outros dois são graduados em Biologia. Os participantes contam com 10,7 anos de graduação, em média. Os três professores possuem pós-graduação, tendo-a concluído há 6,3 anos, em média, porém, apenas dois informaram a área em que a realizaram, sendo um em Ciências e outro em Gestão Ambiental. Seus nomes não foram usados neste texto para assegurar o anonimato relativo à ética da pesquisa. Assim, os participantes são identificados apenas como participante A, participante B e participante C.

Esta pesquisa foi realizada a partir do paradigma da pesquisa qualitativa. Segundo Flick (2013, p. 23), esta forma de pesquisa “não parte necessariamente de um modelo teórico da questão que está estudando”. Além disso, a pesquisa qualitativa engloba aspectos como a escolha proposital dos participantes de um determinado local e com características comuns.

Dentre as concepções de pesquisa qualitativa, foi escolhida o estudo de caso como estratégia de pesquisa, pois ele abrange temas contemporâneos e as transformações que ocorrem na atualidade e nos diversos setores da sociedade. Além disso, de acordo com YIN (2001), o estudo de caso é preferível quando se abordam questões do tipo *como e porque*, como é feito neste trabalho.

Foi adotada a amostragem intencional de conveniência que, segundo FLICK (2013), refere-se a escolher aqueles casos que são mais facilmente acessíveis nas dadas circunstâncias, o que pode reduzir o esforço na amostragem, às vezes, sendo a única maneira de realizar um estudo com sucesso em tempos limitados e com dificuldades para aplicar uma estratégia mais sistemática da amostragem. Nesse sentido, identificando aqueles que se enquadravam no perfil de participação (professores de ciências dos anos finais do Ensino Fundamental que haviam cursado pós-graduação) e que estivessem disponíveis para participar da pesquisa.

Para a coleta de dados foi utilizado um questionário com perguntas abertas e fechadas porque, segundo Lakatos e Marconi (2003) este apresenta a vantagem de permitir mais tempo pra ser respondido e em horários mais convenientes, se, por exemplo, for comparado com a entrevista. No entanto, segundo os mesmos autores, apresenta a desvantagem de impossibilitar a ajuda aos participantes no caso de questões mal formuladas.

A coleta de dados foi realizada nos dias 16 e 17 de dezembro de 2018. O questionário utilizado continha treze perguntas (vide Apêndice A) referentes à: (i) formação inicial dos participantes e tempo de conclusão; (ii) se possuíam pós-graduação; (iii) o que eles compreendiam por TICs; (iv) qual a importância atribuída por eles à utilização destas ferramentas em sala de aula; (v) qual o nível de acesso à estas tecnologias que eles possuíam nas escolas em que atuavam; (vi) quais os dispositivos de TICs estavam disponíveis para o uso em sala; (vii) qual o domínio que eles possuíam no uso destas ferramentas; (viii) se os participantes tiveram acesso à alguma qualificação para o uso destas tecnologias; (ix) se eles já utilizaram algum dispositivo de TICs em sala de aula e; (x) caso eles já tivessem utilizado ou observado a utilização de algum dispositivo de TICs em sala de aula, como eles descreveriam a reação dos alunos quanto ao uso das TIC.

Todos os professores atestaram estar de acordo com a participação na pesquisa ao assinarem o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (vide Apêndice B).

3.1 Método de análise

Inicialmente, realizada uma análise descritiva, que, segundo Yin (2001), “pode ajudar a identificar as ligações causais apropriadas a serem analisadas” (p.134). Após a abordagem descritiva, as proposições teóricas do estudo foram utilizadas para orientar a análise, também de acordo com Yin (2001).

Nesse sentido, serão explicitadas as proposições teóricas deste trabalho.

3.1.1 Uso de TIC e compreensão delas

Para o docente, não basta apenas saber utilizar a tecnologia, ele precisa também desenvolver uma prática pedagógica reflexiva que possa definir o uso deste recurso de forma proveitosa. Berbel (1999, p. 42) afirma que “uma aula mal preparada não será melhor apenas com o uso do computador. A tecnologia pode talvez mascarar a deficiência de um professor, mas, se usada inadequadamente, não deixa de ser prejudicial ao aluno”.

Nesse sentido, compreende-se que o uso de TICs de forma efetiva do ponto de vista educacional passa pela compreensão delas de forma reflexiva. Por conseguinte, o professor que possui esta compreensão das TICs irá utilizá-las em sala de aula de forma diferenciada, buscando, de fato, a aprendizagem do aluno e não apenas cumprir uma obrigação ou aderir de forma automática a uma tendência.

3.1.2 Uso de TIC e importância atribuída a elas

Alguns consideram que as TICs são recursos importantes para o ensino, pois o uso destas em sala de aula contribui de maneira positiva para a compreensão do aluno e, ao mesmo tempo, transforma o ambiente escolar e possibilita novas formas de pensar e aprender. Dessa forma, segundo Oliveira (2015, p. 373)

As TICs são recursos que possibilitam através de metodologias inovadoras novas formas de ensinar e aprender, uma vez que o trabalho docente demanda muitos tipos de conhecimentos para além daquele limitado ao conhecimento científico de suas disciplinas e técnicas para transmiti-los, pois ensinar é uma atividade complexa.

No entanto, para outros, as TICs não são vistas como tendo muita importância educacional, chegando até a dispensar o uso delas, mesmo que possuindo o acesso a elas no ambiente escolar. O fato de não compreenderem a real importância que estas tecnologias possuem e os benefícios que trazem para o ensino faz com que eles não as utilizem na sala de aula. Nesse sentido, Simões (2010, p. 28) afirma que:

a resistência à mudança e as atitudes negativas relaciona-se com o fato de os professores não entenderem como é que a tecnologia beneficia o seu ensino e a aprendizagem dos seus alunos [...]. Os que não usam os computadores na sala de aula estão convictos que o seu uso não traz benefícios ou que estes não são muito evidentes.

Nesse sentido, compreende-se que a importância que o professor atribui ao uso das TICs estará relacionada ao uso que este faz destas tecnologias, podendo até mesmo leva-lo a transpor as dificuldades de formação ou de infraestrutura, dentre outras, que se opõem ao uso destas tecnologias.

3.1.3 Uso de TIC e acesso a elas

Segundo Miranda (2011, p. 25),

observa-se que as TICs estão presentes no cotidiano dos professores, bem como dos estudantes. Entretanto, a presença no cotidiano não representa seu efetivo uso em sala de aula, visto que esta ocorrerá em função da estrutura oferecida pelas escolas e, principalmente, da capacitação dos professores para o seu uso.

Ou seja, os obstáculos ao acesso às TICs, na maioria das vezes, dificultam ou impossibilitam o uso destas ferramentas pelo professor. Sejam estes obstáculos relacionados à ausência de infraestrutura ou à formação do professor, estes fatores podem resultar na não utilização dos recursos tecnológicos em sala de aula, mesmo que estes façam parte do cotidiano de professores e alunos.

Tenório et al (2016, p. 12) reforça essa compreensão em uma pesquisa na qual conclui que alguns professores, mesmo possuindo acesso ao laboratório de informática nas escolas, não o utilizavam. Dentre os fatores que acarretam a subutilização dos recursos tecnológicos, o próprio pesquisador esclarece que:

os maiores obstáculos ao emprego do laboratório de informática no processo de ensino-aprendizagem envolviam infraestrutura inadequada, como não funcionamento por problemas operacionais (27%), falta de manutenção (15%) ou falta de pessoal de apoio (13%) (...). Logo, apesar de haver laboratório de informática em algumas escolas, esses fatores contribuíam para a não utilização por desestimular os professores.

Assim, a falta de acesso à tecnologia pode ser um dos grandes obstáculos ao uso das mesmas no ensino, mesmo que a escola possua professores qualificados e capacitados para o uso das TICs.

3.1.4 Uso de TIC e domínio do uso das mesmas

Para que o professor possa fazer uso das TIC no ambiente escolar de maneira efetiva à aprendizagem, ele precisa estar disposto a vencer desafios, buscar novas teorias educacionais, métodos de aprendizagem e estar disposto a mudanças. Segundo Almeida (2005^a, p. 73).

Essa mudança torna-se possível ao propiciar ao educador o domínio da TIC e o uso desta para inserir-se no contexto e no mundo, representar, interagir, refletir, compreender e atuar na melhoria de processos e produções, transformando-se e transformando-os”.

Assim, entende-se que, embora alguns professores utilizem as TICs em sala de aula, é possível que estes não tenham domínio das mesmas para utilizá-las de forma efetiva para o ensino. Assim, a falta de domínio quanto a esta utilização pode acabar não contribuindo para a aprendizagem dos alunos. Por sua vez, o domínio apenas na utilização dos recursos tecnológicos não é suficiente para que estas tecnologias contribuam, de fato, para a aprendizagem, pois o profissional também tem de ter domínio de uma prática pedagógica adequada ao uso das TICs, o que pode favorecer o máximo aproveitamento das características destas tecnologias.

3.1.5 Uso de TICs e formação inicial e continuada

O uso das TICs requer do professor domínio de habilidades e metodologias adequadas para que este uso se dê de forma efetiva a aprendizagem dos estudantes. Porém, os professores podem apresentar muita dificuldade em utilizar estas tecnologias por não terem tido disciplinas específicas durante sua formação inicial que os preparassem para o uso das TIC. Segundo Almeida (1998, p. 67), a formação de professores deve preparar o docente para desenvolver diferentes competências, dentre elas:

[...] dominar recursos computacionais, identificar as potencialidades da aplicação desses recursos na prática pedagógica, desenvolver um processo de reflexão na prática e sobre a prática, reelaborando continuamente teorias que orientem sua atitude de mediação.

Ou seja, a formação do professor vai muito além de cursos básicos instrucionais para as tecnologias. Para isso, é preciso que haja uma formação voltada para que o professor possa refletir porquê, para quê e como utilizar estes recursos em sala de aula. A formação do professor não pode apoiar-se somente nas disciplinas que o mesmo está habilitado a trabalhar, mas também em uma formação bem estruturada para que este possa utilizar as TICs como recursos efetivos de ensino-aprendizagem.

Também segundo Almeida (2005b, p.17-18):

[...] compreender as potencialidades inerentes à cada tecnologia e suas contribuições ao ensinar e aprender poderá trazer avanços substanciais à mudança da escola, a qual se relaciona com um processo de conscientização e transformação que vai além do domínio de tecnologias e traz subjacente uma visão de mundo, de homem, de ciência e de educação.

Assim, as ferramentas tecnológicas, quando empregadas de maneira efetiva no ensino, podem trazer inúmeros benefícios para o ambiente escolar e para o trabalho pedagógico desenvolvido, isso porque o professor que as utiliza deve ter consciência das filosofias que estão relacionadas ao uso da tecnologia.

No entanto, entende-se que a formação inicial normalmente não aborda o uso de TICs de modo mais sistematizado, levando a maioria dos professores a buscar algum curso de pós-graduação a fim de facilitar o uso das TICs no seu cotidiano de sala de aula. Trazemos uma fala de Miranda (2011, p. 21), citando os dados do PNAD 2005 e 2008, que pode ser inferida para o caso de professores que possuem pós-graduação e o seu uso das TICs.

Em relação ao local de uso da internet pelos professores, os dados da PNAD 2005 e 2008 demonstram que quanto maior a formação dos docentes e do nível de ensino trabalhado, mais eles têm acesso à banda larga em seu domicílio, e mais utilizam a Internet em seu local de trabalho, ou seja, na escola.

No contexto da pesquisa de Miranda, a *maior formação* foi analisada até o ensino superior, mostrando que estes professores tem mais acesso à TICs, especificamente a internet, em sua casa e também no local de trabalho. Esses dados nos permitem inferir que professores com pós-graduação também farão mais uso de TICs e em vários lugares, como em suas residências e também nos seus locais de trabalho.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Conforme dito na seção anterior, os participantes da pesquisa foram professores de Ciências Naturais que atuam nos anos finais Ensino Fundamental (6º ao 9º ano), sendo que duas se identificam com o gênero feminino e um se identifica com o gênero masculino. Na época da pesquisa, os três participantes eram os professores que atuavam nas duas escolas da rede urbana municipal que ofertavam os anos finais do ensino fundamental.

Os três participantes possuem formação superior, sendo que apenas um é graduado em Ciências Naturais, enquanto que os outros dois são graduados em Biologia. Os participantes contam com 10,7 anos de graduação, em média. Os três professores possuem pós-graduação e a concluíram há 6,3 anos, em média, sendo que um deles tem pós-graduação em Ciências (o mesmo que concluiu a graduação em Ciências Naturais) e o outro em Gestão Ambiental, sendo que o terceiro não informou a área de sua pós-graduação.

Nenhum dos professores participantes teve formação para uso de TICs no ensino de Ciências durante o percurso da graduação. Essa formação foi alcançada ou durante a pós-graduação (no caso, a pós-graduação em Ciências) ou em formação particular, conforme será detalhado mais à frente.

A primeira questão colocada aos participantes foi em relação ao que se entende por TICs. As respostas dos participantes estão transcritas abaixo:

- Participante A: *“é um conjunto de recursos tecnológicos utilizados de forma integrada, com um objetivo comum.”*

- Participante B: *“são instrumentos tecnológicos usados em sala de aula para facilitar o ensino-aprendizagem, bem como quaisquer formas de transmissão de informações, para o ensino.”*

- Participante C: *“área que auxilia o indivíduo com ferramentas tecnológicas e de muita importância na sociedade, tendo como objetivo de levar o utilizador a alcançar seu alvo.”*

Foi possível perceber que as três definições trazidas pelos participantes enfocam no caráter tecnológico e plural das TICs, o que se trata de uma definição direta, pois consta na própria nomenclatura dada a tais tecnologias. Duas das definições (dos participantes A e C) falam de um objetivo atrelado às TICs, no entanto, o participante B explicita esse objetivo como sendo a *transmissão de informação*, o que também se trata de uma definição direta das TICs. O participante C aprofunda um pouco mais a compreensão quando ressalta a *importância na sociedade* que tais ferramentas possuem e que, conforme foi discutido na

parte inicial desse trabalho, é uma das características marcantes da atualidade, a saber, a forte inter-relação entre sociedade e tecnologia. Por fim, o participante B especifica o uso educacional dado às TICs. É importante frisar que, de um modo geral, as definições pessoais dos participantes concordam com a definição de Tavares, Souza e Correia (2013), abordada na introdução deste trabalho, de que as TICs são um conjunto de tecnologias que podem permitir a comunicação e/ou automação de diversos tipos de processos em diversas áreas, incluindo o ensino.

A proposição teórica levantada inicialmente sobre esta questão relacionava o uso proveitoso das TICs com uma prática pedagógica reflexiva, ou seja, uma compreensão mais aprofundada a respeito destas tecnologias. O que se interpreta dos dados levantados é que os professores participantes da pesquisa ainda não apresentam essa compreensão mais aprofundada de forma explícita, o que pode se desdobrar em um uso mais superficial das TICs.

A segunda questão colocada aos participantes levantava a importância atribuída por eles ao uso de TICs nas aulas de Ciências. Esta questão foi elaborada com uma parte objetiva, na qual o participante poderia escolher uma opção para a importância atribuída e outra parte na qual ele poderia justificar a razão de atribuir esta importância. Todos os participantes informaram que o uso das TICs tem muita importância para o ensino de Ciências (as opções eram *nenhuma, pouca, razoável, muita e extremamente*). As justificativas apresentadas estão transcritas a seguir:

- Participante A: *“o uso da tecnologia na sala de aula é uma ferramenta útil para a educação.”*

- Participante B: *“alguns assuntos podem ser visualizados mais explicitamente, com mais clareza e [de forma]¹ mais interessante.”*

- Participante C: *“as TICs contribuem tanto na prática quanto na evolução dos conhecimentos para professores e alunos.”*

Os participantes B e C destacaram a visualização e a evolução dos conhecimentos de professores e alunos que as TICs permitem. Em relação à visualização, Ruppenthal, Santos e Prati (2011) destacam que as tecnologias “permitem inúmeras formas de mostrar o conteúdo,

¹ Fizemos esta inserção para que a resposta do participante ficasse mais clara, o que entendemos não alterar o sentido da resposta.

privilegiando todos os sentidos” (p.379). É importante ressaltar que o participante B destaca a visualização permitida pelas TICs, enquanto que os autores falam de privilegiar todos os sentidos. Dessa forma, entendemos que a sala de aula é permeada por interações verbais, seja através das falas, seja através dos textos. As imagens são mais exploradas nos livros didáticos, uma vez que desenhá-las no quadro pode custar tempo precioso da aula. Nesse sentido, as TICs, em seu uso mais comum e imediato, realmente apresentam um ganho na apresentação de imagens e vídeos durante o tempo de aula.

Por sua vez, o participante C menciona a evolução de conhecimentos tanto para professores quanto para alunos. Terra e Gordon, (2002 apud RIBEIRO E SCHONS (2008) afirmam que “a evolução do conhecimento depende do trabalho coletivo e não individual”, explicando que isto se deve ao fato do conhecimento ser visto como uma construção social. Nesse sentido, as TICs *contribuem para a evolução do conhecimento para professores e alunos* por permitir um conjunto de interações entre ambos que seriam menos prováveis de ocorrer sem o uso destas tecnologias. Não nos referimos à aproximação que as TICs permitem entre aqueles que estão geograficamente distantes, mas sim em relação as discussões que podem surgir entre professor e alunos, por exemplo, visualizando uma ilustração bem elaborada ou manipulando uma simulação computacional a partir de TICs. Este tipo de interação proporcionada pela presença de TICs na sala de aula pode fazer evoluir os conhecimentos.

A proposição teórica levantada inicialmente sobre esta questão relaciona a *importância atribuída ao uso das TICs* ao uso delas em si, ou seja, se o professor não considera este uso importante, ele provavelmente não as usará mesmo que as tenha disponíveis na escola e mesmo que tenha tido formação para tal, o que será abordado juntamente com a análise sobre o acesso às TICs na escola e com a análise sobre a percepção de domínio no uso delas, mais à frente.

Do ponto de vista dos professores participantes sobre o nível de acesso a TICs na escola, dois relataram que é *razoável* e um que é *pouco*. Dentre as respostas complementares a esta questão, tem-se o seguinte:

- Participante A: “*a escola não oferece um suporte bom para todos.*”
- Participante B: “*falta a quantidade desses recursos para muitos professores, ou seja, poucos recursos oferecidos.*”
- Participante C: “*porque há carência desses recursos.*”

Nesse sentido, a percepção destes professores reflete a situação documentada por Tenório et al (2016), como mostrado anteriormente, de que questões relacionadas à infraestrutura estão entre os maiores obstáculos ao uso de TICs na escola. Nas respostas dos participantes, encontrou-se principalmente tanto a carência dos recursos quanto a falta de suporte, que interpreta-se como o apoio necessário ao professor para que este possa fazer uso das tecnologias.

Para completar o quadro da acessibilidade de TICs, perguntou-se aos participantes quais delas estão disponíveis para uso em sala de aula. Os três participantes apontaram que as escolas dispõem de Datashow e caixa de som. Além disso, o participante B também assinalou a disponibilidade de computador para uso em sala de aula. Dentre as respostas disponíveis para serem assinaladas também estavam; *televisor*, *DVD* e um espaço para indicar outras TICs. Percebe-se que as tecnologias disponíveis nas escolas são mais atuais em relação às opções colocadas no questionário, portanto pode-se entender que a questão apontada pelos participantes em relação à disponibilidade de TICs na escola se refere ao quantitativo delas.

De acordo com a proposição teórica sobre o uso de TICs devido ao acesso a elas, a falta de acesso a estas tecnologias pode ser um grande obstáculo ao uso das mesmas. Entretanto, de acordo com a proposição teórica sobre a importância atribuída a elas, pode-se considerar que, no caso de os professores ainda utilizarem as TICs apesar do pouco acesso a elas na escola, então estes atribuem grande importância ao uso destas tecnologias, de fato.

A questão acerca da percepção de domínio dos participantes em relação ao uso das TICs foi construída utilizando-se uma escala Likert de quatro pontos. Nesse sentido, os participantes classificaram suas percepções de domínio para os dispositivos de TIC Datashow, televisor, DVD, computador e caixa de som, escolhendo uma opção dentre *nenhum*, *pouco*, *razoável* ou *muito*. Para a análise dessa questão, atribuímos valores de 0 a 3 para as opções da escala Likert, a saber, 0 para *nenhum*, 1 para *pouco*, 2 para *razoável* e 3 para *muito*, sendo considerados na análise os mesmos dispositivos de TIC que os professores informaram que estão disponíveis para uso em sala de aula, a saber, Datashow, computador e caixa de som. Para estabelecer uma percepção de domínio geral de cada participante, foi calculada a média dos valores das opções escolhidas pelos participantes, o que está exposto no Quadro 1.

Quadro 1: percepção de domínio das TICs

	Tecnologias			Média
	Datashow	Computador	Caixa de som	
Participante A	Muito (3)	Razoável (2)	Muito (3)	2,7
Participante B	Pouco (1)	Razoável (2)	Muito (3)	2
Participante C	Pouco (1)	Razoável (2)	Pouco (1)	1,3

Fonte: elaborado pelo autor.

Para completar este quadro, perguntou-se aos participantes se estes tiveram algum tipo de qualificação para utilizar as TICs no ensino de Ciências. Apenas o participante A informou não ter tido este tipo de qualificação em algum momento, no entanto, é importante destacar que este participante percebeu seu domínio das TICs disponíveis na escola como o mais alto dentre os três. Conforme dito no início desta seção, o participante B informou que teve esta qualificação durante o percurso de sua especialização em Ciências, mas percebeu seu domínio como intermediário dentre os três. Por fim, o participante C informou que teve esta qualificação em uma formação particular de informática básica e avançada, e percebeu seu domínio como o mais baixo dentre os três participantes, o que nos leva a considerar que os professores interpretaram a questão de forma adequada, isto é, de que perceberam que o domínio tratado na questão não se referia apenas ao manuseio da mesma (o que um curso de informática básica e avançada seria suficiente para instrumentalizar), mas sim de um domínio também pedagógico do uso das TICs.

A proposição teórica sobre o uso de TICs relacionado ao domínio delas mostra que apenas saber utilizar estas tecnologias não é suficiente para que estas contribuam, de fato, para a aprendizagem. É necessário se ter domínio também de uma prática pedagógica específica para uso das TICs. Entende-se que esta proposição se confirma na resposta do participante C que, apesar de ter formação em informática básica e avançada, não considerava ter um bom domínio das TICs para uso em aulas de Ciências. Entende-se que, de fato, não é possível obter este domínio pedagógico em um curso deste tipo. Por sua vez, a resposta do participante A, que não teve qualquer tipo de formação – seja inicial, continuada ou particular – para uso das TICs nos mostra que este domínio também não está fortemente atrelado ao percurso acadêmico do professor, sendo possível alcançá-lo através de busca individual. A resposta do participante B reforça esta compreensão, uma vez que ele teve acesso à formação continuada que abordou o uso de TICs no ensino de ciência, mas não avaliou seu domínio como o mais alto entre os três participantes.

É importante ressaltar que estes últimos resultados, em particular, vão em sentido contrário, de certa forma, ao que era considerado na proposição teórica sobre uso de TICs e formação inicial e continuada. No entanto, deve-se fazer a ressalva de que este é um estudo de caso que não contou com a participação de grande quantidade de professores. Nesse sentido, os resultados aqui apresentados não podem ser considerados como estatisticamente significativos para afirmar a inexistência de correlação entre o uso das TICs e a abordagem delas durante a formação inicial ou continuada. Além disso, não foram analisados dados objetivos dos percursos acadêmicos dos participantes (por exemplo, as ementas dos cursos e o aproveitamento dos participantes) e nem dados objetivos do uso das TICs em sala de aula, considerou-se apenas as percepções dos participantes a respeito destas variáveis.

O último grupo de perguntas se referia às TICs usadas em sala. Nesse sentido, primeiramente foi perguntado aos participantes se eles utilizavam as TICs em sala de aula para o ensino de Ciências, sendo que os três disseram que utilizam, complementando esta resposta da seguinte maneira:

- Participante A: “*principalmente Datashow.*”
- Participante B: “*porque torna a aula mais produtiva e interessante.*”
- Participante C: “*às vezes, porque há pouco.*”

Como pode-se ver, houveram vários tipos de resposta à esta pergunta, desde o tipo de TIC usada, o motivo para uso das TICs e uma justificativa para a frequência utilizada. As respostas dos participantes A e C corroboram características levantadas anteriormente em relação às TICs disponíveis na escola e em relação à pouca disponibilidade delas. Vamos retornar à resposta do participante B posteriormente.

Para complementar este quadro perguntou-se aos participantes quais TICs são utilizadas, obtendo as respostas seguintes:

- Participante A: “*Datashow e caixa de som.*”
- Participante B: “*computador e caixa de som.*”
- Participante C: “*Datashow.*”

O que coincide com as respostas anteriores dos participantes para as TICs que estão disponíveis para uso em sala de aula, a não ser pela resposta do participante B que não mencionou o Datashow nesta pergunta.

Ainda buscando complementar o quadro sobre o uso de TICs em sala de aula, perguntamos aos participantes como eles descrevem a reação dos alunos ao uso de TICs em uma aula de Ciências ministrada ou observada por eles. Obtiveram-se as seguintes respostas:

- Participante A: *“muito boa, pois as aulas se tornaram mais prazerosas.”*
- Participante B: *“ficam mais atentos as explicações, já que estão visualizando algumas situações que não visualizam em uma aula dialogada.”*
- Participante C: *“os alunos mostram mais interesse pelas aulas, ficam atentos nas explicações e também contribuem com suas opiniões. Para eles é algo diferente e prazeroso.”*

Percebe-se que nas respostas dos participantes surgiram as questões de as TICs tornarem as aulas mais interessantes, mobilizarem a atenção dos alunos, a possibilidade de visualizações, que não seriam possíveis em uma aula dialogada, e a participação através da interação verbal (*contribuem com suas opiniões*) o que, conforme dito anteriormente, pode favorecer um ambiente fértil para a evolução ao pensamento científico do estudante, pois pode reduzir a ênfase procedimental e memorística e também permitir maior exploração de conceitos e ideias, o que o Participante B já havia respondido na questão sobre o uso de TICs em sua aula.

Retornando à proposição teórica sobre o uso de TICs devido ao acesso a elas, percebe-se que, de fato, os professores as utilizam apesar do pouco acesso a estas tecnologias na escola, o que leva a concluir que os professores atribuem grande importância ao uso delas. Corroborando a esta percepção, os professores também utilizam as TICs apesar dos diferentes tipos de domínio que avaliam ter, ou seja, as dificuldades de lidar com estas tecnologias, na prática, não os leva a deixá-las de lado.

5 CONCLUSÃO

Em uma era na qual a tecnologia está presente em quase todos os lugares, é visível sua importância para o trabalho, comunicação e diversão. No entanto, para entendermos como as TICs se fazem presentes na área educacional, precisamos conhecer como os docentes e discentes se comportam mediante a utilização da tecnologia. Foi com este objetivo de compreender como se dá o uso pedagógico destas ferramentas, mais precisamente no ensino de Ciências, que foi realizada a pesquisa com três professores dos anos finais do Ensino Fundamental (6º ao 9º ano).

Dentre os três professores participantes da pesquisa, apenas um era graduado em Ciências Naturais, enquanto que os outros dois eram graduados em Biologia. O primeiro também possuía pós-graduação em Ciências, sendo que, dos outros dois, um tinha pós-graduação em gestão ambiental e o terceiro não informou a área de sua pós-graduação.

Concebe-se que o uso eficaz das TICs para o ensino de Ciências passa por uma compreensão adequada do que são estas tecnologias. Nesse sentido, foi possível constatar que os professores apresentam uma compreensão muito próxima à própria nomenclatura do termo TIC. Os professores as definiram como uma pluralidade de tecnologias com o objetivo de transmissão de informações, de grande importância para a sociedade e que podem ser utilizadas também para fins educacionais. Talvez essa compreensão mais direta esteja relacionada com a falta de contato dos professores com formação superior para uso pedagógico de TICs, uma vez que, dentre os três participantes, apenas um a teve, e somente em sua pós-graduação. A análise dos dados a partir das proposições teóricas nos mostra que a ausência de uma compreensão mais aprofundada a respeito das TICs pode se desdobrar em um uso mais superficial destas tecnologias, o que nossos dados não permitem inferir.

Entende-se que o uso das TICs, apesar das dificuldades postas, pode ou não ocorrer devido à importância atribuída ao uso destas tecnologias no ensino de Ciências. Assim, pudemos constatar que todos os professores atribuem muita importância ao uso pedagógico de TICs no ensino de Ciências, relacionando essa importância à evolução dos conhecimentos que elas proporcionam à professores e alunos – que entendemos estar relacionada às interações entre ambos que as tecnologias permitem – e também a visualização permitida pelas TICs – que representa um ganho em relação à apresentação de imagens nos livros didáticos ou os desenhos no quadro presentes em sala de aula sem TICs. De acordo com a análise das proposições teóricas, a importância atribuída ao uso destas tecnologias pode se refletir no seu uso a despeito das dificuldades encontradas para tal, o que se confirmou, de fato, nos dados. É interessante

destacar que este uso das TICs, a saber, a exibição de imagens e vídeos pode ser considerado como um dos mais gerais e comuns, sendo possível utilizá-las de modo ainda mais interativo, como através do uso de simulações computacionais, ambientes virtuais de aprendizagem, construção coletiva de textos, elaboração de rotinas computacionais, dentre outras.

Mesmo que os professores tenham uma concepção correta das TICs e que também as vejam como importantes ferramentas ao ensino de Ciências, entendemos que estas tecnologias só poderão ser utilizadas em sala de aula se, de fato, estiverem acessíveis para alunos e professores. Nesse sentido, os professores informaram que o acesso que eles têm às TICs nas escolas é razoável ou pouco, especificando que isto se deve à carência de recursos e a falta de apoio ao professor na utilização destas tecnologias. Em relação à quais tecnologias estão disponíveis para uso em sala de aula, os professores informaram que existem Datashows, caixas de som e computadores, que são TICs relativamente mais modernas do que televisores e aparelhos de DVD. Assim, compreendemos que as questões apontadas pelos professores em relação ao acesso à TICs se referem à quantidade das mesmas. A análise das proposições teóricas mostra que a falta de acesso às tecnologias pode ser um grande obstáculo ao uso delas. No entanto, os dados mostraram que os professores ainda as utilizavam apesar das dificuldades apresentadas. Assim, pode-se concluir que a importância atribuída ao uso das TICs estimulou os professores a utilizá-las, mesmo com estas dificuldades.

A despeito da disponibilidade de TICs na escola, o uso eficaz delas do ponto de vista educacional passa pelo domínio do professor em relação ao uso das mesmas. Este domínio não pode ser considerado somente no ponto de vista prático, isto é, em relação ao manuseio dos equipamentos de forma adequada, mas deve ser considerado também no âmbito pedagógico, ou seja, a compreensão de como as características das tecnologias podem facilitar o processo de ensino-aprendizagem. Nesse sentido, os professores foram classificados em três níveis de percepção de domínio, sendo que o professor que apresentou maior nível foi aquele que não teve nenhum tipo de formação para o uso destas tecnologias. Por outro lado, o professor que teve qualificação através de formação particular em cursos de informática básica e avançada percebeu seu domínio como o mais baixo dentre os três. A análise das proposições teóricas nos mostrou que o domínio do uso das TICs, tanto em relação ao manuseio como do ponto de vista pedagógico, pode se refletir no uso destas tecnologias. No entanto, percebemos não haver uma relação direta entre a formação inicial e continuada e a percepção de domínio das tecnologias.

Em relação ao uso, em si, das TICs nas aulas de Ciências, todos os três participantes relataram utilizá-las, informando utilizar principalmente o Datashow, caixa de som e computador (as mesmas TICs disponíveis nas escolas). Em suas percepções, os alunos apresentaram maior interesse nas aulas utilizando TICs devido a visualização que elas permitem, além de maior participação através da contribuição com suas opiniões. Entendemos, assim, que esta configuração de sala de aula alcançada através do uso de TICs pode favorecer um ambiente fértil para a evolução do pensamento científico, pois reduz a ênfase procedimental e memorística, além de permitir maior exploração de conceitos e ideias.

Assim, com este estudo, foi possível constatar as dificuldades encontradas pelos professores na utilização das TICs em relação à quantidade destes recursos, a falta de suporte, o estado deles e o domínio na utilização prática e pedagógica. Porém, mesmo com as dificuldades relatadas, as TICs ainda são consideradas por eles como uma ferramenta que facilitam o ensino, pois são dinâmicas e trazem melhor compreensão aos alunos, assim como aumentam o interesse deles pelo que está sendo trabalhado, o que torna o ambiente de ensino mais prazeroso para os mesmos. Desse modo, esta percepção de importância em relação ao uso das tecnologias no ensino de ciências motivou os professores a utilizarem-nas no ensino de Ciências apesar de todas as dificuldades apresentadas.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, Maria Elisabeth Bianconcini de. **ProInfo: Informática e Formação de Professores**. Vol. 2 Série de Estudos Educação a Distância. Brasília: Ministério da Educação, Seed, 2000.
Disponível em: <http://www.dominiopublico.gov.br/download/texto/me003148.pdf>. Acesso em: 28 de março de 2020.
- ALMEIDA, Maria Elisabeth Bianconcini de. Da atuação à formação de professores. In: **TV e informática na educação** (série de estudos/educação a distância). Brasília. MEC. 1998, p. 65-72. Disponível em: <http://www.dominiopublico.gov.br/download/texto/me002689.pdf>. Acesso em: 02 de julho de 2020.
- ALMEIDA, Maria Elisabeth Bianconcini de. Tecnologia para a gestão democrática: Gestão de Tecnologias na Escola: possibilidades de uma prática democrática. In: **Salto para o Futuro. Série integração de tecnologias, linguagens e representações**. Rio de Janeiro: TV escola, SEED-MEC, 2005a. Disponível em: http://penta3.ufrgs.br/MEC-CicloAvan/integracao_midias/textos/IntegracaoTec.pdf. Acesso em: 02 de julho de 2020.
- ALMEIDA, Maria Elisabeth Bianconcini de. Tecnologia na escola: criação de redes de conhecimentos. In: BRASIL, MEC, Tvescola: **Integração das Tecnologias na Educação: Salto para o Futuro**. Brasília. P. 1- 204. 2005b. Disponível em: http://www.pucrs.br/ciencias/viali/tic_literatura/livros/Salto_tecnologias.pdf. Acesso em 19 de junho de 2020.
- BARBOSA, A. F. **Pesquisa sobre o uso das Tecnologias de Informação e Comunicação nas escolas brasileiras**. 1º ed. São Paulo: Comitê Gestor da Internet no Brasil, 2013.
- BERBEL, Alexandre Costa et al. **Guia de Informática na escola: como implantar e administrar novas tecnologias**. Alabama Editora, 1999.
- BRASIL. Lei nº 1.310 de 15 de janeiro de 1951. Brasília, Presidência da República do Brasil, 2006. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/1950-1969/L1310.htm. Acesso em; 17 de novembro de 2019.
- BRASIL. Senado Federal. Lei nº 4.024 de 20 de dezembro de 1961. Fixa as Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Brasília, DF, 20 de dezembro de 1961. Disponível em: <https://legis.senado.leg.br/norma/545856/publicacao/15636362>. Acesso em; 17 de novembro de 2019.
- BRASIL. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as Diretrizes e bases da Educação Nacional. Art. 35, inciso II. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, ano: CXXXIV, ed. 248, p. 5, 23 dez. 1996a. Disponível em: <http://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?data=23/12/1996&jornal=1&pagina=5&totalArquivos=289> Acesso em 19 de novembro de 2019.

BRASIL. Lei nº13.415, de 16 de fevereiro de 2017. Altera as Leis 9.394 de dezembro de 1996 e a 11.494 de 20 de junho de 2007. Estabelece na Base Nacional Comum Curricular, art. 35-A, § 8, inciso I. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, ano: CLIV ed. 35, p. 1,17fev2017. Disponível em:

<http://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?jornal=1&pagina=1&data=17/02/2017&totalArquivos=440>. Acesso em: 19 de novembro de 2019.

BRASIL. Ministério da Educação. Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio; Linguagens, Códigos e suas Tecnologias. MEC, SETEC: Brasília, 1999. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/14_24.pdf. Acesso em: 19 de novembro de 2019.

BRASIL. Lei nº 13.005 de 25 de junho de 2014, Plano Nacional de Educação, n. 7.12. **Diário Oficial da União**: seção 1, edição extra. 120, Brasília, DF, ano: CLI, n.120-A, p. 4, 26 jun. de 2014. Disponível em:

<http://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?data=26/06/2014&jornal=1000&pagina=4&totalArquivos=8>. Acesso em: 19 de novembro de 2019.

BRASIL. Lei nº 9.394, 20 de dezembro de 1996. Estabelece as Diretrizes e Bases de Educação Nacional, art.2. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, ano CXXXIV, ed. 248, p. 1, 23 Dez. 1996b. Disponível em:

<http://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?jornal=1&pagina=1&data=23/12/1996&totalArquivos=289> Acesso em: 19 de novembro de 2019.

BRASIL. Decreto nº 6.300, de 12 de dezembro de 2007. Estabelece o Programa Nacional de Tecnologia Educacional, (PROINFO). **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília. DF, ano: CXLIV, ed. 239, p. 3, 13 dez. 2007. Disponível em:

<http://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?data=13/12/2007&jornal=1&pagina=3&totalArquivos=160>. Acesso em: 19 de novembro de 2019.

CARREIRA, D.; PINTO, J.M. **Custo Aluno-qualidade inicial**: rumo à educação pública de qualidade no Brasil. Global Editora/ Campanha Nacional pelo Direito à Educação. São Paulo, 2007.

CHAGAS, I. Utilização da Internet na Aprendizagem da Ciência: que Caminhos Seguir. **Inovação**, 14, 3., 2001.

CRUZ, C. H. B. Ciências e tecnologia no Brasil. **Revista USP**, v. 73, p. 58 a 90, 2007. Disponível em: <http://www.revistas.usp.br/revusp/article/view/13589>. Acessado em: 25 de fevereiro de 2020.

FAGUNDES, Léa. **Revista Nova Escola**, 1999.

FLICK, U. **Introdução à metodologia de pesquisa**: um guia para iniciantes. Porto Alegre: Penso, 2013.

GADOTTI, M. Revista crítica do papel do pedagogo na atual sociedade brasileira. **Educação e Sociedade**, São Paulo, n. 1, p. 5-16, 1978.

KENSKI, V. M. **Educação e tecnologias**: o novo ritmo da informação. Campinas: Papirus, 2007.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Fundamentos de metodologia científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

LIBÂNEO, J. C. **Adeus professor, adeus professora?** Novas exigências educacionais e profissão docente. São Paulo: Cortez, 2010.

MIRANDA, Cláudio de Souza. **Aprender e Ensinar com os recursos da Tecnologia: a questão não é SE, é QUANDO!** Panorama do acesso às TICs no ambiente escolar. Curso de Gestão da Rede Pública para Supervisores e Dirigentes de Ensino, REDEFOR. SEESP. Modulo. IV. Tema 1. n. 2. p. 20-34. São Paulo, 2011. disponível em: https://midia.atp.usp.br/impessos/redefor/GestaoSupervisores/GRPS_Aprender_Ensinar_M4_D1/Aprender_Ensinar_Tema02.pdf. Acesso em: 05 de agosto de 2020.

MORAN, J. M. Ensino e aprendizagem inovadores com tecnologias audiovisuais e telemáticas. In: MORAN, J. M. I; MASETTO, M. T.; BEHRENS, M. A. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. 12. ed. Campinas, SP: Papirus. 2006.

MURPHY, C. **Literature review in primary science and ICT**. Bristol: Futurelab, 2003. Disponível em: <https://www.nfer.ac.uk/publications/futl73/futl73.pdf>. Acesso em: 28 de outubro de 2019.

NEIRA, Ana Carolina. Professores aprendem com a tecnologia e inovam suas aulas. **Jornal Estado de São Paulo**. 24 de fevereiro de 2016. São Paulo, 2016.

OLIVEIRA, Valéria Alves de.; MOREIRA, Herivelto. As Tecnologias da Informação e Comunicação como Mediação Pedagógica no Curso de Pedagogia. In: **Revista Ibero-americana de Estudos em Educação**, v. 10. n. 2. p. 371-389. 2015. Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6203089&info=resumen&idioma=POR>. Acesso em: 15 de julho de 2020.

PEREIRA, J.E.D. Formação de professores, trabalho docente e suas repercussões na escola e na sala de aula. **Educação & Linguagem**, v. 10, n. 15, p. 82-98, 2007.

RIBEIRO, Adriano C.; SCHONS, Cláudio Henrique. A contribuição da Web 2.0 nos sistemas de educação online. SIMPÓSIO DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO E TECNOLOGIA., 7. 2010. **Anais** 2010.

RUPPENTHAL, R.; SANTOS, T. L.; PRATI, T. V. A utilização de mídias e TICs nas aulas de Biologia: como explorá-las. **Caderno de Aplicação**, Porto Alegre, v. 24, n. 2, jul/ dez. 2011.

SANTOS, A. C. S. P. T. **As TIC e o Desenvolvimento de competências para aprender a aprender**. Aveiro, 2007. Dissertação (Mestrado em Multimídia em Educação) – Departamento de Didáctica e Tecnologia Educativa, Universidade de Aveiro, 2007. Disponível em: <https://ria.ua.pt/bitstream/10773/4766/1/2007001184.pdf>. Acesso em: 11 ago. 2020.

SANTOS, Marcos Pereira dos. **Recursos didáticos-pedagógicos na educação matemática escolar: uma abordagem teórico-prática**. Rio de Janeiro: Editora Ciência Moderna Ltda, 2011.

SAMPAIO, Carlos E. M. et al. Estatística dos Professores no Brasil. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**, Brasília, v. 83, n. 203/204/205, p. 85-120, jan./dez. 2002. Disponível em:

<http://rbep.inep.gov.br/ojs3/index.php/rbep/issue/view/121>. Acesso em: 11 mar. 2020.

SIMÕES, Gonçalo. A Utilização das TIC na Escola: potencialidades e limitações. In: Caderno Escola by Gonçalo Simões Issuu. **Revista da Escola Secundária Professor Herculano de Carvalho**. p. 1-53. 2010. Disponível em: https://issuu.com/gags/docs/caderno_escolar_7/26. Acesso em: 17 de julho de 2020.

TAVARES, R; SOUZA, R. O. & CORREIA, A. O. Um Estudo sobre a “TIC” e o Ensino da Química. **Revista Geintec**, São Cristóvão/SE, vol. 3, n. 5, pp. 155-167, 2013.

TENÓRIO, André.; OLIVEIRA, Roberto de.; TENÓRIO, Thaís. Mapeamento da inserção das Tecnologias de Informação e Comunicação na prática de ensino de professores de matemática. **Revista do Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática**, v. 18. n. 2. p. 1069- 1089. 2016. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/emp/article/view/24032/pdf>. Acesso em: 03 de julho de 2020.

VACCAREZZA, L.S. Ciência, tecnología y sociedad: el estado de lacuestiónen América Latina. **Revista Iberoamericana de Educación**, 18, 21-33, 1999.

WIEMAN, C. E., & PERKINS, K. K. A Powerful Tool for Teaching Science. **Nature Physics**, 2, 290. 2006

YIN, R. K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 2º ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

APÊNDICE A - QUESTIONÁRIO APLICADO PARA COLETA DE DADOS



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
CAMPUS UNIVERSITÁRIO DO MARAJÓ-BREVES
FACULDADE DE CIÊNCIAS NATURAIS

PESQUISA DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO O USO DE TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO E
COMUNICAÇÃO EM POR PROFESSORES DE CIÊNCIAS DE MELGAÇO/PA
ALUNO: MANOEL DA SILVA MACHADO FILHO
ORIENTADOR: SILVIO PEREIRA FILHO

1. Qual a sua graduação e quanto tempo você tem de graduado(a)? Se você possui pós-graduação, qual é e há quanto tempo você a fez?

Graduação: _____ tempo: _____

Pós-graduação: _____ tempo: _____

2. O que você entende por Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC)?

3. Qual a importância que você atribui ao uso de TIC nas aulas de Ciências?
() Nenhuma () Pouca () Razoável () Muita () Extremamente

Por que?

--

4. Do seu ponto de vista, qual o nível de acesso a TIC que os professores de sua escola possuem?
() Nenhum () Pouco () Razoável () Muito () Total

Por que?

--

5. Caso haja algum acesso a TIC na sua escola, quais as TIC que o estão disponíveis para uso em sala de aula?

() Data show

() Computador

() Televisor

() Caixa de som

() DVD

() Outras: _____

6. Classifique o seu grau de domínio das TIC abaixo?

Data show: () nenhum () pouco () razoável () muito

Televisor: () nenhum () pouco () razoável () muito

DVD: () nenhum () pouco () razoável () muito

Computador: () nenhum () pouco () razoável () muito

Caixa de som: () nenhum () pouco () razoável () muito

Outros: _____ () nenhum () pouco () razoável () muito

7. Você teve acesso a qualquer tipo de qualificação para o uso de TIC nas aulas de Ciências?

() Não () Sim

Qual foi?

--

8. Caso a resposta anterior tenha sido *sim*, em qual momento houve essa formação?

() Graduação () pós-graduação () Outro momento: _____

9. Você utiliza as TIC em sala de aula para o ensino de Ciências?

() Sim () Não

Por que?

--

10. Caso sua resposta anterior tenha sido *sim*, qual(is) TIC você utiliza?

() Data show

() Computador

() Televisor

() Caixa de som

() DVD

() Outras: _____

11. Caso você já tenha utilizado ou tenha presenciado uma aula de Ciências com uso de TIC, como você descreve a reação dos alunos ao uso das TIC no ensino de Ciências?

12. O uso das TIC em sala de aula esta incluso no "Plano Político Pedagógico" da escola ?

() Não () Sim. De que forma? _____

13. Como professor você tem conhecimento se o uso das TIC em sala de aula está incluso nas LDB?

() Não () Sim. De que forma? _____

APÊNDICE B - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
CAMPUS UNIVERSITÁRIO DO MARAJÓ BREVES
FACULDADE DE CIÊNCIAS NATURAIS

PESQUISA DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO
O USO DE TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO EM POR
PROFESSORES DE CIÊNCIAS DE MELGAÇO/PA

A presente pesquisa a qual o convidamos a participar tem por objetivo estudar a o uso de Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) no ensino de Ciências em escolas de Melgaço/PA. Esta pesquisa será aplicada pelo acadêmico Manoel da Silva Machado Filho sobre a orientação do Prof. Dr. Silvio Carlos Ferreira Pereira Filho. Os dados coletados serão utilizados somente para fins acadêmicos e de forma anônima.

TERMO DE ESCLARECIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Eu, _____, RG _____, professor (a) de Ciências do Ensino Fundamental concordo, de livre e espontânea vontade, em participar da pesquisa realizada pelo acadêmico Manoel da Silva Machado Filho, ambos estudantes do curso de licenciatura em Ciências Naturais da Universidade Federal do Pará, referente ao uso de TIC nas aulas de ciências de escolas de Melgaço/PA. Estou ciente de que as informações declaradas serão utilizadas de forma anônima na elaboração do trabalho de conclusão de curso dos referidos estudantes e que a minha participação não me acarretará nenhum ônus, e tampouco, receberei pagamento por ela.

Assinatura do participante

Melgaço-PA, ___ de _____ de 2018