

PERCEPÇÕES DE PROFESSORES DE FÍSICA QUANTO ÀS TECNOLOGIAS DIGITAIS

PERCEPTIONS OF PHYSICS TEACHERS ABOUT DIGITAL TECHNOLOGIES

PERCEPCIONES DE LOS PROFESORES DE FÍSICA SOBRE LAS TECNOLOGÍAS DIGITALES

Silvana Da Dalt

Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Mônica Regina Garcez

Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Tarliz Liao

Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro

RESUMO. Este artigo é norteado pelos resultados de uma pesquisa que buscou refletir e relacionar perspectivas e práticas docentes às tecnologias digitais. A metodologia utilizada desdobrou-se por meio de pesquisa qualitativa, em uma perspectiva de estudo de caso, cujo instrumento utilizado foi entrevista semiestruturada onde todos os sujeitos são professores de física e candidatos ao ingresso a um curso de mestrado profissional em ensino de física. Hoje em sala de aula, parte dos professores que lecionam física não possuem formação adequada na área, desta forma, a parcialidade do conhecimento na área corrobora para o distanciamento do uso das tecnologias digitais. O objetivo geral da pesquisa que originou esse artigo foi mapear se as concepções desses sujeitos sobre o conceito de tecnologia digital, suas reflexões, as possíveis utilizações que incidem em suas salas de aula. Buscamos investigar se suas formações iniciais promoveram tais discussões ou se sua práxis cotidiana foi determinante nesse processo, devido ao fato de vislumbrarmos a utilização e apropriação das tecnologias digitais, enquanto potenciais vetores cognitivos. Não obstante, apesar de sabermos sobre ofertas de cursos de formação que propõem a utilização das tecnologias digitais, constata-se que o uso dessas como meta final não é capaz de fazer refletir e mudar práticas tradicionais. Nesta direção, pensamos ser fundamental que professores em processos de formação aprendam e reflitam acerca do conceito de tecnologia e a respeito de seus impactos na sociedade. Torna-se ainda imperioso pensar acerca do ensino onlife pelo qual se consolide um (re)pensar via tecnologia digital, coletivo e planejado alinhado com as demandas sociais na contemporaneidade promovendo contributos a futuros cidadãos adentrarem a um mercado de trabalho cada vez mais competitivo e tecnológico, pensando a utilização das tecnologias digitais em suas vidas cotidianas e amparando-os nesse processo que os empodere quanto aos exercícios de sua cidadania em viés crítico, emancipatório e coletivo.

Palavras-chave: Educação tecnológica. Ensino de Física. Tecnologias Digitais.

ABSTRACT. *This paper discusses the results of an investigation that sought to reflect and relate teaching perspectives and practices to digital technologies. The methodology comprehends qualitative research, in a case study perspective, whose instrument used was a semi-structured interview where all subjects are physics teachers and candidates for admission to a professional master's course in physics education. Nowadays, part of the professionals who teach physics do not have specific academic education, thus, the partial knowledge in the area corroborates the distance from the use of digital technologies. Thus, this paper aims at mapping the conceptions of these subjects about the concept of digital technology, their reflections, and the possible uses that affect their classroom activity. The questions investigate whether their academic education promoted such discussions or whether their daily practice was decisive in this process, due to the fact that the authors glimpse the use and appropriation of digital technologies as potential cognitive vectors. Nevertheless, despite the existence of training courses that propose the use of digital technologies, it appears that their use as final goal is not capable of causing reflection and changing traditional practices. In this sense, the authors think it is essential that teachers in training processes learn and reflect on the concept of technology and its impacts on society. It is imperative to think about an onlife education through which a (re)thinking via digital technologies, collective and planned, in line with contemporary social demands, is consolidated, promoting contributions for future citizens to enter an increasingly competitive and technological labor market, thinking about the use of digital technologies in their daily lives and supporting and empowering them to exercise their citizenship in a critical, emancipatory and collective perspective.*

Keywords: Technological Education. Physics Teaching. Digital Technologies.

RESUMEN. *Este artículo se guía por los resultados de una investigación que ha buscado reflexionar y relacionar perspectivas y prácticas docentes con las tecnologías digitales. La metodología empleada se ha desarrollado a través de una investigación cualitativa, en una perspectiva de estudio de caso, cuyo instrumento utilizado ha sido una entrevista semiestructurada en la que todos los sujetos son profesores de Física y candidatos a la admisión en una maestría profesional en enseñanza de la Física. Hoy día, en el aula, parte de los profesores que imparten la Física no posee una formación adecuada en el área, por lo que la parcialidad del conocimiento en el área contribuye para el alejamiento del uso de las tecnologías digitales. El objetivo general de la investigación que ha dado origen a este artículo ha sido mapear las concepciones de esos sujetos sobre el concepto de tecnología digital, sus reflexiones y los posibles usos que caben en sus aulas. Aquí en este estudio se buscó investigar si sus carreras iniciales han promovido tales discusiones o si sus prácticas diarias han sido determinantes en ese proceso, debido al hecho de que perciben el uso y apropiación de las tecnologías digitales como potenciales vectores cognitivos. Sin embargo, aunque se tenga acceso a carreras que proponen el uso de tecnologías digitales, se constata que su utilización como objetivo final no logra la capacidad de generar la reflexión y el cambio de las prácticas tradicionales. En ese sentido, se cree que es fundamental que los profesores durante sus carreras aprendan y reflexionen sobre el concepto de tecnología y sus impactos en la sociedad. Para ello es imperativo pensar en una educación en línea por la cual se pueda consolidar un (re)pensamiento colectivo y planificado, a través de la tecnología digital, en conformidad con las demandas sociales contemporáneas y que proporcione contribuciones a los futuros ciudadanos para que estos puedan ingresar a un mercado laboral cada vez más competitivo y tecnológico y pensar sobre la utilización de las tecnologías digitales en su día a día, apoyándoles en un proceso que los empodere para ejercer su ciudadanía en una perspectiva crítica, emancipadora y colectiva.*

Palabras clave: *Educación tecnológica. Enseñanza de la Física. Tecnologías digitales.*

1 INTRODUÇÃO

Este texto norteia-se a partir das conclusões de uma pesquisa que teve por objetivo geral investigar a perspectiva de uma amostra de professores de física, candidatos ingressantes a curso de mestrado profissional em Ensino de Física acerca das suas concepções do conceito de tecnologia digital (TD) e da presença desta em suas práticas de sala de aula. A justificativa deve-se ao alto índice de retenção e baixa proficiência dessa disciplina, observados no ensino fundamental e médio.

Busca-se refletir o contexto anteriormente citado, a partir de uma pesquisa qualitativa, em uma abordagem de estudo de caso, onde são investigados enquanto objetivos específicos: (i) qual o conceito de tecnologia entendido e praticado por esses sujeitos-professores; (ii) se em sala de aula são utilizados apenas artefatos tecnológicos a fim de promoção cognitiva; (iii) a relação entre o tempo decorrido desde a formação inicial e o uso das TD por estes em sala de aula; (iv) se o perfil socioeconômico do sujeito-estudante a ser atingido pelo docente tem influência no uso das TD; (v) predisposição de docentes (para cada grupo) à utilização de TD e seus processos criativos; (vi) se esses grupos docentes se sentem qualificados para a utilização das TD.

Pesquisas acerca do ensino de Física (MAURINA, 2019), indicam que no contexto atual das aulas de física, no ensino médio público, há reduzido quantitativo do número de aulas semanais, escassez de professores com formação na área, falta de ambiente para atividades práticas/laborais e ainda, uma deficiência em conteúdos da matemática que instrumentalizariam o estudante para o entendimento de conceitos desta disciplina escolar.

Acerca do ensino de física, Moreira adverte que:

[...] está em crise. A carga horária semanal que chegou a 6 horas-aula por semana, hoje é de dois ou menos. Aulas de laboratório praticamente não existem. Faltam professores de Física nas escolas e os que existem são obrigados a treinar os estudantes para as provas, para as respostas corretas, ao invés de ensinar Física. A interdisciplinaridade e a transdisciplinaridade são confundidas com não disciplinaridade e tiram a identidade da Física. Os conteúdos curriculares não vão além da Mecânica Clássica e são abordados da maneira mais tradicional possível, totalmente centrada no professor (MOREIRA, 2018, p. 1).

E segue (idem) indicando ainda sobre os efeitos de tais desdobramentos que:

[...] O resultado desse ensino é que os estudantes, em vez de desenvolverem uma predisposição para aprender Física, como seria o esperado para uma aprendizagem significativa, geram uma indisposição tão forte que chegam a dizer, metaforicamente, que “odeiam” a Física. (MOREIRA, 2018, p. 1).

Em decorrência do exposto acima e da relevância de se aprender conteúdos de física nas perspectivas do exercício da cidadania cotidiana bem como para o prosseguimento de estudos posteriores é que apontamos para uma possível apropriação desses saberes pelos estudantes - nativos digitais¹ (Prensky, 2001) - por meio das TD, levando em conta que somos atravessados por tempos de cibercultura² (ROCHA BRUNO; COUTO, 2019).

São muitos os desafios que dificultam a formação de professores de física no âmbito nacional, entre eles, as práticas curriculares atuais desenvolvidas, devem ser superadas para dar lugar a uma nova estrutura de curso, com a implementação de novos elementos, a exemplo da utilização das TICs³. (RUIZ, 2007, p. 72).

Somos levados a crer ainda, que futuros e atuais profissionais dessa área devam por meio de cursos de formação continuada ou mesmo na formação inicial ter a possibilidade de repensar e ensinar tais conceitos via TD enquanto consequência de futuras e necessárias mudanças estruturais nos

¹ O conceito de nativos digitais refere-se a jovens e crianças nascidos a partir da era da internet de banda larga e que pensam e aprendem de forma diferente das gerações anteriores por meio das TD.

² O termo cibercultura ou cultura digital entende que a cultura da contemporaneidade é permeada pelas TD, a qual por consequência modifica hábitos e conduz relações humanas, econômicas, de empregabilidade e sociais.

³ Neste texto iremos utilizar o termo Tecnologias Digitais (TD) como referência para a discussão do mesmo e a esse associamos o conceito de Tecnologias da Comunicação e Informação (TICs).

cursos de licenciatura em Física. “A inexistência ou insuficiência de apoio institucional para seu uso [...] torna-se um obstáculo para o professor que pretende adotar as TIC em sua prática nos enfrentamentos do dia a dia escolar”. (SCHUMACHER *et al*, 2017, p. 72).

Além disso, (SCHUMACHER *et al*. 2017), dissertam que a concepção do saber docente em relação às TIC tem como barreira os conhecimentos já estabelecidos, padronizados e predominantes que resistem e impedem a instalação de um novo saber. Neste sentido, faz-se necessária a discussão a respeito deste objeto do conhecimento, que se insere no contexto escolar, mas que ainda apresenta muitos obstáculos para sua implementação em sala de aula no tocante ao ensino de física.

Dessa forma, acredita-se ainda que primeiramente deve-se investir e reavaliar a construção dessa formação profissional sólida, levando em conta que o Indicador de Adequação da Formação Docente⁴ para o Ensino Médio no Brasil, no censo de 2020, aponta que 49,6% das turmas do ensino médio são ministradas por professores com a formação em licenciatura em física, e um dos índices mais baixos dentre das disciplinas avaliadas para o ensino médio, de acordo com o Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), (BRASIL, 2020). Por consequência, essa condição resulta na atuação de profissionais de outras áreas, muitas vezes sem domínio de práticas educacionais adequadas que ocasionalmente podem incidir em desinteresse e não entendimento de conceitos pelos estudantes.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Discussões como a Sociedade em Rede promovida por (CASTELLS, 2014), e ainda a Cibercultura em (ROCHA BRUNO; COUTO 2019), nos indicam que a contemporaneidade é permeada pelas tecnologias digitais, nos vieses de

⁴ Relação entre a formação inicial dos docentes de uma escola e as disciplinas que eles lecionam.

[Revista Edutec](#) - Educação, Tecnologias Digitais e Formação Docente, Campo Grande, v. 1, n. 1, 2021.

seus impactos sócios econômicos, em como pela mediação das relações humanas e ainda, conhecimento. Nessa direção, a educação também é atravessada e encontra-se na dicotomia de um interregno educacional (LIAO; MOTTA, 2021).

Recorremos a Gramsci (1971, p 285) quando diz que “A crise consiste precisamente no fato de que o velho está morrendo e o novo não pode nascer, neste interregno, uma grande variedade de sintomas mórbidos aparecem.” A ideia de que a *morte do velho* é análoga ao momento exaustivo em que se perdura o ensino tradicional centralizado na figura docente e no poder vertical de politicidade, em desalinho com as demandas atuais de estudantes imersos em uma Sociedade em Rede (CASTELLS, 2003). Já o *novo que não pode nascer* corresponde a algo não pronto, não pensado, a falta de uma reflexão da sociedade acerca da utilização e impacto das TD e, ainda, a necessidade de uma formação docente inicial e continuada que dê conta de (re)pensar as metodologias e o uso consciente e planejado dos meios tecnológicos em contextos educacionais. (LIAO; MOTTA, 2021, p. 292).

No ano de 2020, na crise sanitária global ocasionada pelo SARS-COV-19, testemunhamos de forma intensa o uso das TD por toda a comunidade acadêmica balizada pela Portaria Ministerial 343/2020 (BRASIL, 2020). Devido a exigências legais e profissionais, os professores buscaram adaptar-se quanto à utilização de aparatos e meios digitais. Entretanto, observamos que a simples utilização desses artefatos não incide necessariamente em novas perspectivas metodológicas que intencionam o rompimento de paradigmas estáticos que tampouco ressonam com atrativos e estimulantes cognitivos para os estudantes e que façam sentido em seus cotidianos.

Nesse lapso temporal, evidencia-se esse sentimento de que professores já não conseguem lecionar como antes e que alunos já não se enquadram mais nos moldes escolares praticados. Nesse ínterim, é que se deve (re)pensar práticas pedagógicas por meio das TD, mais consonantes com o momento atual e futuro. Não necessariamente descartando todo o construto escolar anterior, mas escalando os elementos funcionais e buscando ressignificar outros que não cabem mais nesse espaço de tempo. Assim, devemos considerar a possibilidade de que, mesmo diante de rupturas e fissões nas práticas escolares, sejam descobertas e ampliadas frestas que propiciem um rompimento mais efetivo (LIAO; MOTTA, 2021, p. 293).

Nesse hiato, a instituição “escola” ainda se insere no entremeio da perspectiva da centralidade na figura do professor, mas emerge nesse novo paradigma onde se constrói e reconstrói conhecimento via TD. Docentes emergem nesse contexto de forma mais ou menos ativa, não conseguindo estarem alheios a esse fato, mas nem mesmo por isso, sentem-se preparados. Dessa forma, reafirmamos a ideia de que a educação possui um viés cada vez mais tecnológico como pensado como um fato social (DURKHEIM, 1982):

[...] essa necessidade é muitas vezes de tal ordem que não temos jeito de escapar a ela. Mas, ainda mesmo que chegássemos a triunfar, a oposição encontrada seria suficiente para nos advertir de que estamos em presença de algo que não depende de nós. Considerando, então, os fenômenos sociais como coisas, não fazemos mais que nos conformar com a natureza que apresentam. (DURKHEIM, 1982, p. 25).

O impacto das TD na educação estende-se ainda a estudantes, uma vez que a relação entre estes e aquelas é muito próxima, na medida em que jovens e crianças são em sua maioria “[...] pessoas verdadeiramente “Z”, não conheceram e nem conseguem conceber um mundo sem controles remotos, *smartphones* e conexões à internet de alta velocidade” (KUCHARSKI, 2019, p. 6). Estas características marcam esse grupo como “Geração Z” ou Geração “*Homo Zapiens*” (VEEN; VRAKKING, 2009), uma geração de nativos digitais, com comportamentos e ambientes próprios dos dias contemporâneos.

De forma geral, para Franco (2013, p. 658) esses indivíduos possuem destreza com a utilização das TD e mantendo-se permanentemente conectados, na medida em que são “[...] são capazes de pesquisar informações e processar o recebimento de tudo isso com rapidez, realizam inúmeras atividades ao mesmo tempo”.

Assim, torna-se imprescindível “[...] repensar nossa pedagogia para que o processo ensino-aprendizagem voltado a esse público respeite e aproveite suas competências, habilidades e interesses” (KUCHARSKI, 2019, p. 8). Pesquisas (GARUTTI; FERREIRA, 2015), seguem indicando que as TD, favorecem professores e estudantes na ascensão de uma perspectiva de

aprendizado em que devem “ser utilizadas de forma criativa e crítica, deixando o processo educativo mais perto da realidade dos educandos, tornando a prática pedagógica mais dinâmica, rica e contextualizada” (GARUTTI; FERREIRA, 2015, p. 365).

Entretanto, mesmo diante da diferença da relação dos nativos digitais quanto às utilizações das TD, é necessário entender que o conceito de Sabedoria Digital (PRENSKY, 2012), é aquele que deve balizar as relações de ensino e de aprendizagem, uma vez que:

[...] nesse novo processo educacional, devemos levar em conta, sobretudo, a proposta da Sabedoria Digital, considerada como aquela que define a forma pela qual a informação irá consolidar-se enquanto conhecimento, o que é endossado por Prensky (2012, p. 212). Ele indica que Sabedoria Digital “[s]ignifica não apenas manipular a tecnologia com facilidade, ou até mesmo de forma criativa, [...]significa tomar decisões mais sábias aprimoradas pela tecnologia”. (LIAO; MOTTA, 2021, p. 295).

A sabedoria digital propicia tanto professores e estudantes a se apropriarem das tecnologias e suas potencialidades, assim, o professor contribui a perspectiva de uma inserção social e com uma leitura de mundo mais apurada, “[...] imerso em uma realidade em que a criatividade, a velocidade e a prontidão na tomada de decisões informadas delimitam as fronteiras entre os mais rápidos e os mais lentos (destinados a ficarem para trás)” (KUCHARSKI, 2019, p. 4).

A tecnologia enquanto ente abstrato, não irá ensinar o estudante, ou ainda solucionar todos os problemas de apropriação cognitiva de conceitos, essa surge enquanto instrumento capaz de ampliar o trabalho já desenvolvido pelo professor (GARUTTI; FERREIRA, 2015, p. 360).

Considera-se assim que o desenvolvimento de atividades metodológicas através da utilização das tecnologias digitais na educação, de uma forma geral, consolida o viés da relação teoria e prática. Pode-se exemplificar, relacionando a conceitos da Física, em especial, na releitura das Leis de Newton (OLIVEIRA, 2020), a partir de artefatos tecnológicos, tais como, plataformas (MAURINA,

2019), jogos eletrônicos, promovendo a aprendizagem aos futuros acadêmicos e ofertando as possibilidades em que “[...] ressinifiquemos nosso papel de modo a nos encaixarmos mais adequadamente ao que de nós se precisa e espera” (KUCHARSKI, 2019, p. 4).

No que concerne o ensino de Física, a utilização das tecnologias digitais viabiliza que o processo de aprendizagem se transformando em atividade de cunho experimental e intensa, promovendo ao estudante “[...] a desenvolver processos fundamentais [...] tais como experimentar, interpretar, visualizar, induzir, conjecturar, abstrair, generalizar, demonstrar, dentre outros” (MOTTA, 2017, p. 178).

Os recursos facilitados via tecnologias digitais promovem o conhecimento científico, na medida em que mescla o virtual e o real, pois, mescla os mundos real e virtual, propagando a interação com elementos muitas vezes abstratos. Nesse ínterim, três pesquisadores, atentos às transformações sociais e de apropriação cognitivas promovidas pelas TD, conjugaram esta pesquisa, na perspectiva de investigar as concepções dos sujeitos entrevistados acerca de suas práticas docentes e alguns aspectos dos impactos das TD em sala de aula e na sociedade. A justificativa para tal pesquisa ocorre devido ao baixo índice de proficiência nessa disciplina e na dificuldade de apreensão de conceitos desta área pelos estudantes de todo o país e que a reflexão acerca das TD e sua apropriação efetiva nas práticas escolares indicam essa mudança de paradigma.

3 METODOLOGIA

Este artigo apresenta uma pesquisa qualitativa, inserida em uma abordagem por meio de estudo de caso, onde foram realizadas entrevistas semiestruturadas com professores de física, todos os candidatos ao ingresso em curso de Mestrado Profissional de Ensino de Física, em um programa de

pós-graduação credenciado na Universidade Federal do Rio Grande do Sul. A escolha desses sujeitos ocorreu pelo fato de atuarem no ensino médio, organizando e norteando o conhecimento do sujeito-estudante para maiores e futuras apropriações cognitivas, com vistas ao exercício da cidadania e pelo fato de que irão compor de forma ativa e criativa, uma nova sociedade. Isso posto, se a atuação desses sujeitos-professores possui tamanha relevância, necessário se faz investigar o pensamento destes quanto a processos criativos, reflexivos e de utilização de tecnologia em sala de aula.

Cabe ressaltar que foram nove sujeitos entrevistados, de diferentes Municípios do estado do Rio Grande do Sul, a buscar o ingresso em curso de mestrado profissional em Ensino de Física. Era grupo heterogêneo, com faixa etária variando de 20 a 46 anos de idade, com formações iniciais em diferentes décadas e, as escolas onde atuavam de naturezas distintas, entre rede pública estadual e privada, estas, nas modalidades ensino médio e ensino técnico, respectivamente. Nesse grupo, apenas dois, dos nove professores, possuíam curso de especialização.

A escolha desses também imbrica nos tipos de instituições em que atuam, justificando-se pela natureza das diversidades socioeconômicas de seus estudantes e conseqüentemente, nas cobranças sociais e profissionais que incidem sobre esses grupos. A pesquisa da qual se desdobrou este texto, também busca entender se a utilização de TD incide sobre o tipo de instituição a qual o docente está vinculado e ainda se o tempo decorrido desde a formação inicial é algo a ser considerado.

De acordo com Alves e Silva (1992, p. 1): “[...] a análise qualitativa de dados é um fenômeno recentemente retomado, que se caracteriza por ser um processo indutivo que tem como foco a fidelidade ao universo de vida cotidiano dos sujeitos” e essa ideia é complementada por André (1983), quando diz que “ela visa apreender o caráter multidimensional dos fenômenos em sua manifestação natural, bem como captar os diferentes significados de uma

experiência vivida, auxiliando a compreensão do indivíduo no seu contexto”. Reitera-se ainda, que passos metodológicos em uma abordagem qualitativa não se constituem propostos em medida prescritiva. O pesquisador não deve levar em conta apenas a sua intuição, tal qual um sujeito isolado: há que considerar o contato com a realidade investigada, relacionado aos pressupostos teóricos que sustentam seu projeto. Assim, ao recusar a inflexibilidade, o pesquisador não deverá perder a exatidão em seu trabalho, condição *sine qua non* para a materialização de um projeto científico que possa vir a contribuir para um conhecimento na área.

Portanto, ao pretender realizar uma análise qualitativa seria fundamental verificar como deveria ocorrer a coleta de dados, mais especificamente, que formato de entrevista seria o mais pertinente [...] os estudos encaminham preferentemente para propostas de entrevistas definidas por (CANNEL e KAHN 1974) como semiestruturadas, que pedem uma composição de roteiro com tópicos gerais selecionados e elaborados de tal forma a serem abordados com todos os entrevistados. (ALVES; SILVA, 1992, p. 1).

Esse formato semiestruturado pressupõe maleabilidade na formulação das questões, cuja ordem e pormenores dar-se-ão por conta do discurso dos professores e ainda da atmosfera de compreensão mútua que deve incidir de forma natural nos instantes em que entrevistado e entrevistador se confrontam e compartilham diálogos permeados por perguntas semiabertas, endereçadas a provocar verbalização que indique a forma de pensar ou de agir das pessoas diante dos temas enfocados, propiciando a oportunidade de avaliar sentimentos, razões, motivos e crenças que se permeiam comportamentos e fatos, numa captação, na totalidade do discurso dos sujeitos.

Fernandes (1991), argumenta que o pesquisador, quando em uma entrevista via relato oral, consolida vínculo com os entrevistados e que:

[...] longe de se constituir em tarefa atribuída à debutantes, ela concretiza o lugar privilegiado onde se articulam conhecimento livresco e realidade espontânea, princípios universais e o singular concreto, conceptualização formalista e intuição pessoal. “E, sobretudo, obriga o pesquisador a se interrogar sobre si próprio e suas motivações para poder questionar os outros”. (FERNANDES, 1991, p. 10).

Dessa forma, condutas de aproximação como empatia e respeito a partir de atitudes do pesquisador é que reverberam a fluidez dos sujeitos e o seu compromisso enquanto informantes, o que acarreta a validação dos dados coletados, propiciando um momento de retomada de fatos, valores, reflexão e posturas anteriores. Optou-se nesta pesquisa pelo o que (METTEL 1988) indica enquanto “boa utilização da tecnologia”, o recurso da obtenção das respostas por meio de áudios e, isso posto, poderemos obter maior fidedignidade nos discursos dos entrevistados, evitando o comprometimento destes, no desempenho de anotar respostas.

Enquanto Queiroz (1987) segue indicando de forma muito detalhada cuidados e situações que necessitam ser levados em conta no momento de uma gravação e que repercutem em uma ação lenta e trabalhosa de uma transcrição literal, realizada preferencialmente pelo próprio pesquisador, destacando a complementaridade na forma de registros posteriores de detalhes e atitudes do entrevistado diante de situações não captadas em áudio.

Dessa forma, a análise qualitativa se qualifica no processo de apreensão de significados no discurso dos sujeitos, articulada ao contexto em que eles estão inseridos e delimitados pelas concepções teóricas pesquisador, levando em conta na concepção de seu texto uma sistematização norteada na qualidade, residindo no fato de que um trabalho desta natureza não pretende atingir o limiar da representatividade (FERNANDES, 1991). É inegável o volume significativo de dados das entrevistas semiestruturadas. Estes sempre serão diversificados pelas singularidades da verbalização de cada um, quando os discursos dos sujeitos são gravados e transcritos na íntegra.

O momento de sistematização é, pois, um movimento constante, em várias direções: das questões para a realidade, desta para a abordagem conceitual, da literatura para os dados, se repetindo e entrecruzando até que a análise atinja pontos de “desenho significativo de um quadro”, multifacetado sim, mas passível de visões compreensíveis. (ALVES; SILVA, 1992, p. 1).

As entrevistas seguiram as normas éticas destinadas à pesquisa envolvendo seres humanos, da Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (CONE), do Conselho Nacional de Saúde, do Ministério da Saúde. As colaborações dos entrevistados ocorreram de forma anônima em dezembro, do ano de 2018, no *Campus* onde ocorrem as aulas daquele mestrado, por meio de entrevista semiestruturada gravada a partir da assinatura de Termo de Consentimento de Livre Esclarecido. Tanto o acesso, como a análise dos dados coletados foram tratados apenas pelos pesquisadores e, foi informado que a qualquer momento, qualquer entrevistado poderia declinar da participação na mesma.

Para efeito de compreensão dessa análise e preservação das identidades, serão nomeados os professores como 1, 2, e assim, sucessivamente. Devido a possíveis extensões dessas falas serão selecionados recortes expressivos dessas entrevistas, mas que, entretanto, não subvertem as ideias contidas, representando desta forma, o conjunto de dados mais expressivo a ser analisado.

4 MATERIAIS E ANÁLISE DE RESULTADOS

As entrevistas se constituíram através de cinco perguntas semiabertas, a saber: (i) *Como você conceitua, o que você entende por tecnologia, ou ainda, como você definiria tecnologia digital?*; (ii) *Você costuma utilizar artefatos tecnológicos ou aplicativos na sua sala de aula?*; (iii) *Você consegue pensar em algo negativo que possa advir do uso das tecnologias digitais?*; (iv) *A escola que você trabalha exige que você use tecnologia?* e (v) *“Se sente preparado para utilizar as tecnologias digitais em sala de aula?”*

Ressalta-se que em cada uma das perguntas objetivou-se perceber nas respostas ou ainda, em suas entrelinhas, a relação dos professores com as TD, o quanto as entendem como limitações ou possibilidades educacionais e de

que forma percebem a tecnologia enquanto vetor de potencialidade criativa em sala de aula.

4.1 O que é tecnologia?

A partir da pergunta de número 1: “como você conceitua, o que você entende por tecnologia, ou ainda, como você definiria tecnologia digital?”, busca-se entender se esse grupo de professores de Física concebia a tecnologia enquanto um produto social ou ainda um artefato utilitário que permeia as relações sociais e humanas na contemporaneidade.

De acordo com (DUSEK 2006), a Tecnologia é um produto social que em determinado hiato da história torna-se independente da Ciência e segue além, não havendo assim uma relação em via de mão dupla, um processo de retroalimentação coexistente entre esses dois entes. A Escola de Toronto (DUSEK; 2006, ELLUL, 2011), concebe a tecnologia ocorrendo em três perspectivas: (1) *hardware*, (2) regras e (3) sistemas, as quais serão consideradas adiante em conjunto as análises das respostas dos professores entrevistados.

A primeira perspectiva conceitual mais intuitiva a respeito da tecnologia é o *hardware*, a máquina em si. De forma geral, associa-se tecnologia a *smartphones*, *desktops*, televisão e outros aparatos, no entanto, “não há garantia de que o *hardware* fora do contexto humano de uso e entendimento, realmente funcione como tecnologia⁵.” (DUSEK, p.32, 2006).

Cabe ressaltar a diferenciação entre ferramentas e máquinas, onde as primeiras são manipuladas diretamente por um usuário, enquanto as segundas são mais independentes das habilidades desse usuário.

⁵ No original: It is not clear that hardware outside of human context of use and understanding really functions as technology.

Nessa direção, a título de exemplo, iremos considerar aparatos comandados por inteligência artificial enquanto tecnologia, pois há além do *hardware*, uma “intenção” em comandar, um *software* que irá desempenhar determinadas ações. Assim, Dusek (2006)⁶ corrobora indicando que: “um problema para a definição de tecnologia como ferramentas ou máquinas são casos em que a tecnologia é reivindicada para não usar quaisquer ferramentas ou máquinas”, onde se enquadraria, por exemplo, uma tecnologia comportamental. Ellul (1968) considera a “regra”, os padrões de comportamento, o encaminhamento de relações meios fins, como a essência conceitual do termo tecnologia. Contudo, Dusek (2006), conceitua um terceiro item como tecnologia: o funcionamento conjunto-todo de um sistema tecnológico o qual “ganha vida” mediante a interação síncrona de suas partes. Incluem as máquinas, ferramentas, regras e a habilidade para operação e manutenção do aparato.

Assim sendo, resta endossada a importância de se conhecer a natureza íntima de um objeto, seu conceito, pois é a partir deste que poderemos explorar melhor suas potencialidades, promover seu uso de forma coerente, no que concerne a processos humanos sustentáveis e, ainda, racionalizar nesse caso mais específico, legitimar ações que norteiam processos de ensino-aprendizagem.

A resposta do professor 2: *Pra mim hoje a tecnologia está completamente focada no celular* é similar a dos demais entrevistados, como por exemplo, a do professor 4: *Pra mim tecnologia digital é tudo que engloba a utilização de computadores, smartphones, tablets*, do professor 5: *[t]enderia para o lado de computadores, celulares[...]* e do professor 7: *Tecnologia digital é tudo que está no nosso meio, desde o smartphone, a rádio[...]*. O professor 8 indica: *Então tecnologia digital hoje é o computador [...]*, enquanto o professor 9 indica que: *Tecnologia digital são aparatos[...]*. Fica evidente nessas respostas que o

⁶ No original: One problem for the definition of technology as tools or machines is cases where technology is claimed not to use either tools or machines.

conceito de tecnologia para esses profissionais confunde-se com os próprios aparatos tecnológicos.

Desta forma, ainda que essas respostas contemplem um dos aspectos conceituais de tecnologia, considerar a TD enquanto e somente, simples artefatos que tornam o cotidiano mais interativo e mais confortável é, em alguma medida, desconsiderar as possibilidades de maior e melhor compreensão da realidade, dos rumos difusos que a sociedade toma e, principalmente, das transformações que deixamos evaporar como em uma calefação. Para Dusek⁷:

Um exemplo de definição de tecnologia de maneira muito estreita é a tendência contemporânea comum de significar por tecnologia apenas computadores e telefones celulares, deixando de fora toda a tecnologia de máquinas e muito menos outras tecnologias. (DUSEK, 2006, p. 31).

Ainda em relação à primeira pergunta, o professor 1 responde: - *tudo que a gente possa fazer um trabalho diferenciado com os estudantes, utilizando: celular, computador, aplicativos na parte do ensino*, o professor 3 pontua:- *eu acho que toda essa parte das inovações que estão surgindo[...] enquanto o professor 6 indica: - bom, tecnologia pra mim é tudo aquilo que facilita ou agiliza um caminho para o aprendizado*. Esses fragmentos recortados nos indicam que possivelmente o conceito de TD refletido por esses docentes é muito próximo a um processo de ensino, algo próximo a recursos, a uma específica metodologia de ensino.

A TD segue além de recursos/aparatos materiais ou virtuais ou ainda, métodos que auxiliem os processos cognitivos. Esta segue além, como uma entidade com vida e vontade própria, vida na medida em que norteia os rumos da contemporaneidade e, vontade, no sentido em que a IA pode se auto programar de forma a redefinir suas falhas.

⁷ No original: an example of defining technology in a too narrow manner is the common contemporary tendency to mean by technology solely computers and cell phones, leaving out all of machine technology, let alone other technology

[...] as TD e as redes de comunicação não podem ser encaradas como meras ferramentas, instrumento, recurso, apoio, mas forças ambientais que, cada vez mais, afetam a nossa auto concepção (quem somos), as nossas interações (como socializamos), como ensinamos e como aprendemos, enfim, a nossa concepção de realidade e as nossas interações com a realidade. Sendo que, em cada um dos casos, as TD possuem significado em termos éticos, legais e políticos provocando o enfraquecimento da distinção entre realidade e virtualidade; o enfraquecimento da distinção entre humano, máquina e natureza; a reversão de uma situação de escassez para abundância de informação; e a passagem da primazia das propriedades, individualidades e relações binárias para a primazia das conectividades, processos e redes. (MOREIRA; SCHLEMMER, 2020, p. 25).

Nessa direção, a compreensão do conceito de TD e um (re)pensar desse, de suas potencialidades e das diversas metodologias que se desdobram tornam-se necessários, na medida em que essa apropriação pelos docentes, além de possibilitar a ampliação da utilização das tecnologias, carrega consigo um situar-se nesse interregno de forma a perceber e vivenciar essa mudança de paradigmas.

4.2 A Sala de Aula e Tecnologias Digitais

A pergunta 2: *“Você costuma utilizar artefatos tecnológicos ou aplicativos na sua sala de aula?”*, buscou informações a respeito de suas práticas docentes relativas à tecnologia, no sentido em que conceitos da física também podem ser consolidados via TD, a partir de uma geração de estudantes imersos na Sabedoria Digital.

Em relação à pergunta 2, o professor 1 responde: *“[a] escola pública a gente não tem acesso à internet. Então a internet é muito reduzida, muito pouco. A gente tem uma dificuldade grande para isso.”*, enquanto o professor 6 indica: *“Na minha sala de aula, não, porque a minha realidade é muito precária. A escola mal tem paredes. Não temos nenhum laboratório, nem nada para trabalhar.”*

Na mesma medida em que observamos os abismos sociais no país, suas dimensões continentais, ainda, a multiplicidade de culturas e

principalmente as diversidades socioeconômicas, nem por isso a utilização das TD deve ser desconsiderada. Nada mais natural que os processos educacionais também caminhem conjuntamente com esse novo modelo de mundo e, para isso, é necessário que possamos repensar os conceitos que trabalhamos em sala de aula, não como a soma de um corpo de conhecimentos, mas como uma síntese daquilo que estamos aprendendo e buscamos ensinar.

Sem embargos, um primeiro passo para pensarmos em um trabalho via TD é investirmos e buscarmos políticas públicas de inclusão digital, haja vista que estamos em uma sociedade cada vez mais tecnológica e que em um futuro breve, jovens e crianças tornar-se-ão adultos e necessitarão ter condições para inserirem-se em um mundo de trabalho cada vez mais tecnológico. (LIAO; MOTTA, p. 294, 2021).

Cabe ressaltar que para a mesma pergunta 2, os professores 2, 3, 4 5 e 9 responderam de forma sucinta indicando que trabalhavam, mas sem uma complementaridade nessas respostas de forma que pudéssemos extrair mais dados. A questão em relação ao uso das TD por meio da sabedoria digital não refletida por professores se estende a um questionamento: de que forma esses professores (alguns pertencentes à geração Z), propõem-se a ensinar ou mediar conhecimento de estudantes (jovens e crianças), também dessa mesma geração, se continuam a receber e, conseqüentemente, reproduzir em suas salas de aula um ensino tradicional? Como inserir as TD em uma sala de aula sem o aporte de todas essas reflexões e, ainda, de que forma ter maleabilidade em perceber a tecnologia como esse meio de planejar aulas vinculadas a uma realidade micro e macro pensando nesse viés social? Cabe-nos enfatizar que o fato de estar familiarizado com o uso de TD não repercute no uso em contextos educacionais.

O professor 7, indica que faz: *[u]so do blog de matemática e física[...]estou aplicando lá na matemática financeira da minha turma um aplicativo que ajuda eles a controlar os gastos*, e o professor 8 afirma: *Muito. Eu utilizo Facebook. Nas minhas aulas nós temos um grupo fechado [...]* trabalho

todos os softwares, trabalho Word, Excel, PowerPoint, aí depois online tem o Prevê que é outra versão, tudo que vai facilitar para o estudante”.

É imperioso que o próprio professor possa repensar o seu papel no espaço escolar, ainda que esteja em fase de letramento digital, percebendo sua condição profissional como a de um mediador da aprendizagem, proporcionando ao estudante sua autonomia, pois, “a fim de que a educação seja capaz de atender às demandas do amanhã, os professores terão de considerar sua tarefa de educar a juventude de uma nova maneira, contribuindo de maneira significativa para a sociedade.” (VEEN; VRAKING, 2009, p. 99).

Desta forma, as salas de aula devem promover uma ruptura na centralidade da figura docente enquanto a única fonte de conhecimento. Nessa direção, as TD por meio das suas multiplicidades de recursos/instrumentos, se bem planejadas através de atividades, tendem a potencializar as informações transformando-as em conhecimento.

4.3 Reflexões e Tecnologias Digitais

A pergunta 3: “*Você consegue pensar em algo negativo que possa advir do uso das tecnologias digitais?*”, intencionou entender possíveis reflexões acerca do uso das tecnologias na contemporaneidade, não somente em relação à sala de aula, mas ainda em aspectos relacionados à sociedade de consumo, as fases nets, espetacularização das vidas nas redes sociais, conteúdos divulgados digitalmente que deturpam fenômenos sociais, entre outros.

Em relação à pergunta 3, o professor 1 respondeu: *Não, negativo não, eu acho que só auxilia e só melhora o ensino. Porque os estudantes realmente estão ligados na tecnologia. Não tem como ser ruim.* O professor 6 indicou: *[a]credito que só tenha vantagens e desvantagem nenhuma.* E, finalmente o professor 3 pontua: *[r]ejeio, em relação a uma possível dependência desses gere em relação a isso. Mas eu acho que nós estamos longe desse caminho.*

Ainda em relação à pergunta 3, os professores 2, 5 e 9, responderam que celulares causam dispersão nos estudantes, enquanto o professor 7, pontua que esse fato talvez ocorra por falta de direção do professor. O professor 8, foi o único a pontuar mais amplamente a respeito da influência das tecnologias na sociedade, indicando que: *[a]gora tem muito fake news e essa questão, então a gente tem que cuidar bastante: o que a gente posta? O que a gente compartilha? O que a gente curte? Lê com atenção porque às vezes a gente vai no impulso e aí acaba né aplicando até bullying, através das mídias. Mas não é porque existe o negativo que a gente não possa usar o positivo. A gente tem que usar a parte boa disso tudo. É interessante que em tudo que tu for fazer vai ter um ponto positivo e negativo.*

É necessário que a formação docente e continuada reflita acerca das utilizações das TD em todas as suas dimensões, incluindo as sociais. Para (DUSEK 2006) e (ROCHA BRUNO e COUTO 2019), indicam que não há neutralidade nas ações das tecnologias na sociedade, que impactam diretamente pessoas e seus cotidianos e, por consequência, a escola potencializa ser o lócus onde se (re)constrói novos conhecimentos adaptados ao *status quo* tecnológico estabelecido.

Sendo assim, nos questionamos a respeito de questões emergentes a serem tratadas no ensino que reverberam diretamente em nossos cotidianos, em espectro micro e macro. Por exemplo, como um jovem professor recém-formado poderá abordar questões como polaridade, fake news, sociedade de consumo e tempo líquidos se essa discussão e a importância dessas, não lhe foram propostas em tempos acadêmicos? (LIAO; MOTTA, 2021, p. 298).

Nesse ponto, voltamos à primeira questão, que indaga acerca do conceito de TD. Somente o manuseio de aparatos para fins pedagógicos sem ater-se aos impactos dessas tecnologias na contemporaneidade não reflete as presentes e futuras demandas sociais de estudantes, possibilitando-os a um exercício crítico de cidadania.

4.4 Escolas e Tecnologias Digitais

A pergunta de número 4: “A escola que você trabalha exige que você use tecnologia?” intencionava entender que o tempo de formação desses docentes incidia na utilização das TD, ou se a exigência do mercado os fazia trabalhar nesse viés da educação tecnológica.

Os professores 1, 4, 6 e 7, 8 e 9, indicaram que as unidades escolares onde exerciam suas atividades, não os exigiam. Entretanto, algumas respostas desses professores como: *eu quero chamar a atenção dos estudantes de uma maneira que eles façam aquilo com interesse, ou muito pelo contrário, quem faz essa exigência sou eu mesmo. E ainda: tudo que a gente traz de diferente, eles se sentem motivados[...]*, tornam evidente a preocupação com a apropriação dos conceitos escolares pelos estudantes, nativos digitais.

Foi interessante observar as respostas de professores quanto a essa exigência por atuarem em escolas da rede privada: *Exige, mas ela é mais voltada ao tradicional[...]*, ou *sim, com certeza. Eu trabalho na rede privada de ensino [...]* e, ainda *Sim, com certeza. Eu trabalho em escola privada, isso é algo não dito, mas fica implícito que o professor tem que procurar fazer a sua aula o mais múltiplo em metodologias possível.*

Esse fato nos indica que o tempo que dista da formação inicial não é fator conclusivo para a utilização das TD em sala de aula, mas antes a exigência do público a ser atendido e da infraestrutura que se dispõe para esse intento. Assim, conclui-se que a utilização da TD no grupo investigado ocorreu *principalmente* devido à necessidade profissional. Essa afirmação vai na contramão do que se poderia acreditar em um senso comum, de que as tecnologias digitais são mais utilizadas pelos docentes nativos digitais.

4.5 O fazer docente

A pergunta 5: “Se sente preparado para utilizar as tecnologias digitais em sala de aula?” intencionava o entendimento a respeito de lacunas na formação inicial e na formação continuada quanto a cursos ou disciplinas que trabalhassem metodologias e temáticas nas salas de aula.

Os professores 1, 2, 3, 4, 5 e 6, disseram não estar preparados por diversos motivos, como: falta de infraestrutura escolar, falta cursos de formação, velocidade das inovações tecnológicas, entre outros. Os professores 7, 8 e 9, disseram que sim e que estariam dispostos a cada vez mais investigar e utilizar aparatos que pudessem promover uma melhoria de aprendizado em suas aulas.

Ressalta-se a importância de uma premente necessidade de uma formação docente, inicial e continuada, que se ajuste a esses novos tempos. Junto disso, a possibilidade de que essa carregue a ideia de um docente prossumidor que, enquanto um especialista em sua área de conhecimento, possui as ferramentas necessárias para desenvolver meios mais eficazes para o processo de ensino-aprendizagem.

Nesse interregno é imprescindível que ocorra, quase de modo utópico, um amparo conjunto de forma que “todos possam ensinar a todos” a planejar e aplicar as TD em sala de aula e trocar experiências no ensino. Essa pode ser uma das funções de cursos de formação de professores, inicial ou continuada. Dito de outra maneira é necessário que os atores envolvidos com a educação tomem consciência daquilo que é necessário ensinar e aprender, a utilizar meios tecnológicos enquanto processo de auxílio legítimo, contínuo e natural para esta sociedade contemporânea, imersa nesse paradigma.

5 CONCLUSÃO

É preciso (re)pensar a formação inicial e a continuada de forma mais intensa, além de fomentar cursos de atualização para docentes que vislumbrem o processo de ensino e de aprendizagem em um viés mais tecnológico. Acreditamos que toda ação pedagógica tecnológica deva ser planejada, revisada com vistas às possibilidades de se extrair os conhecimentos e experiências necessários ao desenvolvimento do exercício pleno da cidadania e criticidade dos estudantes. Isso tudo sempre com embasamento teórico contrário àquilo que está preestabelecido, estabelecido ou sendo julgado e, nessa direção, as TD potencializam ser agente de transformação escolar.

Não obstante, apesar de sabermos sobre ofertas de cursos de formação que propõem a utilização das TD, constata-se que o uso das tecnologias digitais como meta final não é capaz de fazer refletir e cambiar as práticas tradicionais. Desta forma e nesta direção, pensamos ser fundamental que professores em processos de formação aprendam e reflitam acerca do conceito de tecnologia e a respeito de seus impactos na sociedade de forma geral.

Torna-se ainda imperioso pensar acerca do ensino onlife pelo qual se consolide um (re)pensar via TD, coletivo e planejado. Nele, espera-se que ocorra um processo de ensino e aprendizagem alinhado com as demandas sociais na contemporaneidade e que promova contributos a futuros cidadãos que adentrarem a um mercado de trabalho cada vez mais competitivo e tecnológico, pensando a utilização das TD em suas vidas cotidianas e amparando-os nesse processo que os empodere quanto aos exercícios de sua cidadania em viés crítico, emancipatório e coletivo.

Ressaltamos ainda a urgência de se investir em políticas públicas de inclusão digital – letramento e alfabetização digital – haja vista este atual cenário mundial permeado por novos conhecimentos e técnicas que irrompem

de forma análoga à propagação de processamento das inovações tecnológicas.

4 REFERÊNCIAS

ALVES, Z.M.M.B.; SILVA, M.H.G.F. **Análise qualitativa de dados de entrevista:** uma proposta. Paidéia (Ribeirão Preto), Ribeirão Preto, Fev/Jul. 1992.

ANDRÉ, M. E. D. A. **Texto, contexto e significado:** algumas questões na análise de dados qualitativos. N.2. Cadernos de Pesquisa. 1983.

BRASIL. Ministério da Educação. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep). **Censo da Educação Básica de 2020**, Brasília, 2020. Disponível em: <https://link.ufms.br/3rbgJ>. Acesso em: 16 jul. 2021.

BRASIL. Ministério da Educação. **Portaria. 343, de 17 de março de 2020**. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, edição 53, pg. 39, 17 de março 2020. Disponível em: <https://link.ufms.br/daXLO>. Acesso em: 03 ago. 2021.

CASTELLS, M. **A Sociedade em Rede**. 8. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2000.

DURKHEIM, E. **As regras do método sociológico**. Companhia Editora Nacional. 10ª edição. 1982.

DUSEK, V. **Filosofia da Tecnologia:** uma introdução. Oxford: Blackwell Publishing, 2006.

ELLUL, J. **A técnica e o desafio do século**. São Paulo: Paz e Terra, 1968.

FERNANDES, M.E. Memória Camponesa. In: REUNIÃO ANUAL DE PSICOLOGIA, 21, 1991, Ribeirão Preto. **Anais[...]**. Ribeirão Preto: Sociedade Brasileira de Psicologia. 1991.

FRANCO, C.P. **Understanding digital natives learning experiences**. Revista Brasileira de Linguística Aplicada, Belo Horizonte, v.13, n.3, p.643-658, 2013.

GARUTTI, S.; FERREIRA, V.L. Uso das Tecnologias de Informação e Comunicação na Educação. **Revista Cesumar**, Maringá-PR, v.20, n.2, p. 355-372, 2015. Disponível em: <https://link.ufms.br/Kppza>. Acesso em: 23 maio. 2019.

KUCHARSKI, M.V.S. **Fundamentos de Inovação e Tecnologia na Educação**. Livro impresso. Especialização em Inovação e Tecnologias na Educação (INTEDUC)– Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2019. Disponível em: <https://link.ufms.br/gNStS>. Acesso em: 20 maio 2020

LIAO, T.; MOTTA, M.S. Interregno educacional e o cambiar de paradigmas no chão da escola: realidades e simulações. In: **Inovações e tecnologias digitais na educação: uma busca por definições e compreensões**. (org.) MOTTA, M.S. KALINKE, M.A. Life Editora. Campo Grande - MS. p.291-318. 2021.

MAURINA, K.C. **(Re)visando Física: moodle, conectivismo e aprendizagem multimídia**. 2019. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Inovação e Tecnologias na Educação) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2019.

METTEL, T. P. L. **Reflexões sobre a metodologia observacional de enfoque etológico aplicada em pesquisas com excepcionais**. Anais da 18ª Reunião Anual de Psicologia. SPRP. Ribeirão Preto. 253-256. 1988.

MOREIRA, M.A. Uma análise crítica do ensino de Física. **Estudos Avançados**, São Paulo, v.3, n.94, Set./Dec., 2018. Disponível em: <https://link.ufms.br/XaQMY>. Acesso em: 20 maio 2019.

MOREIRA, J.A.; SCHLEMMER, R. Por um novo conceito e paradigma de Educação Digital Onlife. **Revista UFG**, Goiás, v. 20, n. 26, p. 1-35, 2020.

MOTTA, M.S. Formação Inicial do Professor de Matemática no Contexto das Tecnologias Digitais. **Contexto & Educação**, Ijuí-RS, v. 32, n. 102, p. 170-204, 2017. Disponível em: <https://link.ufms.br/St9tC>. Acesso em: 31 out. 2020.

OLIVEIRA, João Paulo de. **O ensino das Leis de Newton por meio da utilização de aplicativos educacionais móveis criados no App. Inventor 2**. 2020. Dissertação (Mestrado em Formação Científica, Educacional e Tecnológica) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2020.

PRENSKY, M. **From Digital Natives to Digital Wisdom: hopeful essays for 21st century learning**. California: Corwin, 2012b.

QUEIROZ, M. I. P. **Relatos orais: do "indizível ao "dizível"**. Ciência e Cultura. São Paulo. 1987.

ROCHA BRUNO, A; COUTO, J. L. P. Culturas Contemporâneas: o digital e o ciber em relação. **Educação e Cultura Contemporânea**, v. 16, p. 95-122, 2019.

RUIZ, A.I.; RAMOS, M.N.; HINGEL, M. **Escassez de Professores no Ensino Médio: Propostas Estruturais e Emergenciais**. Ministério da Educação. 2007. Disponível on-line: <https://link.ufms.br/6Yce4>. Acesso em: 15 de jun. 2020.

SCHUHMACHER, V. R. N., FILHO, J.P. A., SCHUHMACHER E. **As barreiras da prática docente no uso das tecnologias de informação e comunicação**. Ciênc. Educ., Bauru, v. 23, n. 3, p. 563-576, 2017.

VEEN, W.; VRAKKING, B. **Homo zappiens: educando na era digital**. Porto Alegre: Artmed, 2009.

Sobre os autores

Silvana Da Dalt

Doutora em Engenharia de Materiais e Licenciada em Física. Atualmente é professora associada da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Membro do Grupo de Pesquisa e Estudos em Tecnologias onde atua nos temas de Ensino de Física e Tecnologias Digitais.

E-mail: silvana.da.dalt@ufrgs.br

Mônica Regina Garcez

Doutora em Engenharia Civil, professora associada da Universidade Federal do Rio Grande do Sul e bolsista de produtividade CNPq nível 2. Membro do Grupo de Pesquisa e Estudos em Tecnologias Digitais e Formação Docente com professores da UNIRIO, UFSC, UFRGS, FGV e Unisinos.

E-mail: monica.garcez@ufrgs.br

Tarliz Liao

Pós-doutor em Tecnologias Digitais e Formação Docente. Doutor em Educação Matemática, pesquisador e professor adjunto C2 na Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO) e líder de pesquisa do Grupo de Pesquisa e Estudos em Tecnologias (GEPETEC) atuando nos temas sobre Tecnologias Digitais e Educação Matemática.

E-mail: tarliz.liao@unirio.br

Submetido em 04 de Agosto de 2021.

Aceito para publicação em 26 de Novembro de 2021.

Licença de acesso livre



A **Revista Edutec** utiliza a [Licença Creative Commons - Atribuição 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/), pois acredita na importância do movimento do acesso aberto nos periódicos científicos.