

Tecnologias digitais e a interface com o ensino de química: um olhar para a prática docente

Camila de Fatima Sant'Ana^{1*}, Denise Leal de Castro²

¹Doutoranda da Universidade Federal do Rio de Janeiro, Ilha do Fundão, Rio de Janeiro, Brasil. ²Docente do Instituto Federal do Rio de Janeiro, Campus Nilópolis, Nilópolis, Rio de Janeiro, Brasil.

*santana_camila@yahoo.com.br

Recebido em: 03/08/2021

Aceito em: 25/08/2021

Publicado em: 25/09/2021

RESUMO

As tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC) contribuem para mudanças na sociedade no âmbito social, cultural, econômico. É pertinente que os professores de Química compreendam as modificações que as TDIC provocam, objetivando se atualizar desempenhando uma práxis docente que atenda a demanda educacional. Objetivou-se nesse trabalho investigar as representações dos professores de Química sobre a utilização das tecnologias digitais na práxis docente. Para tal foi realizada uma pesquisa de opinião com professores de Química. As respostas manifestadas na pesquisa de opinião reforçam a necessidade de um olhar mais aprofundado para a formação de professores de Química. Os respondentes não estão indiferentes a relevância que as TDIC conservam no âmbito das escolas, porém os obstáculos para utilizar esses recursos com domínio didático ainda são diversos. Em face deste cenário, evidencia-se a necessidade de reflexão sobre como esses profissionais poderão atender as diretrizes indicadas na BNCC adquirindo uma formação mais qualificada.

Palavras-chave: Tecnologias digitais. Professores de química. Ensino de química.

Digital technologies and the interface with chemistry teaching: a look at teaching practice

ABSTRACT

Digital information and communication technologies (TDIC) contribute to changes in society in the social, cultural and economic spheres. It is pertinent that Chemistry teachers understand the changes that TDIC cause, objectiving to update themselves by performing a teaching praxis that meets the educational demand. The objective of this work was to investigate the representations of Chemistry teachers about the use of digital technologies in teaching practice. To this end, an opinion research was carried out with Chemistry professors. The answers expressed in the opinion research reinforce the need for a deeper look at the training of Chemistry teachers. Respondents are not indifferent to the relevance that TDIC maintain within schools, but the obstacles to using these resources with didactic domain are still diverse. In view of this scenario, there is an evident need for reflection on how these professionals can meet the guidelines indicated in the BNCC, acquiring a more qualified education.

Keywords: Digital technologies. Chemistry teachers. Chemistry teaching.

INTRODUÇÃO

As tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC) ocupam um papel de destaque atualmente, contribuindo para mudanças na sociedade no âmbito social, cultural,

econômico. As novas gerações já nascem inseridas em uma realidade em que as TDIC fazem parte de seu cotidiano constantemente. Entretanto segundo Schuhmacher et al., (2017) no cenário escolar, a práxis docente ainda apresenta obstruções em relação à finalidade da utilização das TDIC.

Estes objetos de conhecimento são introduzidos gradativamente no âmbito escolar, e o professor se depara com o fato de que o estudante em sala de aula apresenta uma realidade diferente da sua, que por vezes no passado não utilizava o computador, por exemplo, de acordo com Schuhmacher et al., (2017). Neste ínterim torna-se cada vez mais natural o educando possuir aparelhos tecnológicos modernos tais como smartphones, tablets e outros, que desempenham funções diversas.

Torna-se relevante por seu turno, que os professores, e nesse âmbito estão incorporados os de Química, compreendam as modificações enfrentadas pela sociedade, segundo Silva et al., (2015), no intuito de se atualizar exercendo uma práxis docente que atenda a demanda educacional, a partir da inserção das TDIC nas aulas, objetivando aperfeiçoar o processo de ensino aprendizagem dos educandos e rompendo com um ensino conservador. Tal processo se apresenta como mais um obstáculo para o professor de Química (SILVA et al., 2015; SCHUHMACHER et al., 2017).

O professor de Química ainda apresenta dificuldades de utilizar as TDIC no cenário escolar para auxiliar os estudantes nos conteúdos curriculares, e tal dificuldade acarreta um obstáculo didático para este profissional que ignora o fato de que os jovens, envolvidos pelo consumo tecnológico, já apresentam um conhecimento prévio sobre algumas tecnologias como celulares, por exemplo. Segundo Amaral et al., (2015) ainda que estas tecnologias possam suscitar a integração dos conteúdos curriculares com a realidade do mundo contribuindo na cidadania dos educandos, os docentes não as utilizam fomentando uma formação emancipadora.

Por sua vez, Schuhmacher et al., (2017) indicam a insuficiência da estrutura física da escola para ofertar equipamentos tecnológicos e conexão de internet no intuito de contribuir na prática docente. É relatada ademais, segundo os autores supracitados, a carência de amparo institucional para a utilização destes equipamentos, acarretando maiores obstáculos a serem superados pelos professores de Química. A Química, considerada como uma ciência abstrata envolve a compreensão de conceitos por meio de representações. As TDIC podem favorecer aos estudantes no entendimento destes conceitos, modificando a possibilidade de ensinar. Entretanto é pertinente considerar

uma “mudança no planejamento escolar, que aponta para a necessidade de pensar em mudar os métodos adotados no ensino de Química nas escolas” (SILVA et al., 2015, p. 3).

As TDIC neste cenário educacional podem ser instrumentos pedagógicos valiosos no ensino de Química, uma vez que auxiliam a incorporação do estudante no universo digital, favorecendo aos mesmos o acesso ao conteúdo curricular de forma prazerosa e dinâmica, sendo uma estratégia didática diferenciada das aulas consideradas tradicionais (LEITE, 2015). Entretanto, é indispensável que o professor de Química esteja apto para introduzir estas tecnologias digitais em sua prática profissional, sendo requisitado sua maior autonomia, novos saberes e competência para trabalhar criticamente com estas tecnologias digitais (LEITE, 2015; SCHUHMACHER et al., 2017).

Fica evidenciada por seu turno a relevância de uma formação docente que contemple as novas exigências tecnológicas, suscitando uma adequada orientação didática ao futuro professor de Química. As Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica por seu turno salientam uma formação que possibilite ao futuro professor saberes e competências para utilizar as tecnologias digitais promovendo a aprendizagem dos educandos (BRASIL, 2002). Nesse ínterim, para que as tecnologias digitais sejam recursos didáticos eficientes e que fomentem a efetivação da aprendizagem crítica de Química pelos estudantes, é imprescindível pôr em foco uma formação de professores que os aproxime desses recursos didáticos, permitindo aos mesmos um olhar crítico e experiência para sua utilização e mediação em sala de aula (AMARAL et al., 2015; LEITE, 2015; MACHADO, 2016).

Segundo Barreto (2012), mudanças consideráveis estão sendo realizadas nas condições do trabalho docente, induzidos por leis, decretos e resoluções. Tais mudanças evidenciam e consolidam a inserção de TDIC no cenário escolar e na prática docente. Não há possibilidade atualmente de se pensar em tecnologias digitais fora das relações sociais que as concebem, pois estas são consideradas como força que impulsiona a sociedade. Por seu turno, o trabalho docente precisa ser repensado e ressignificado no que tange o processo de ensinar e aprender auxiliado por tecnologias digitais como recurso didático, e de maneira que sua prática não seja reduzida como somente de um tutor, facilitador, animador e monitor no cenário escolar (BARRETO, 2012).

Objetivando aperfeiçoar mudanças mais aprofundadas na estrutura do Ensino Médio, foi homologada pelo Ministério da Educação em dezembro de 2018 a Base Nacional Comum Curricular da Educação Básica (BNCC), que manifesta um conjunto de competências para esta etapa da educação procurando suscitar habilidades cognitivas, sociais e éticas aos estudantes.

Com propósitos mais contemporâneos para a educação, e com prazo de implementação até 2022, o documento descreve como uma de suas diretrizes uma proposta de ensino à distância (EAD) nas instituições escolares com oferta de ensino no máximo de 20% nessa modalidade, com a mediação do professor regente. Ademais, uma das competências do documento relata a utilização de TDIC de maneira reflexiva, crítica e ética pelos docentes. Em face dessas mudanças, fica notabilizada a relevância na reestruturação da formação inicial e continuada dos professores, como se observa a seguir

A primeira tarefa de responsabilidade direta da União será a revisão da formação inicial e continuada dos professores para alinhá-las à BNCC. A ação nacional será crucial nessa iniciativa, já que se trata da esfera que responde pela regulação do ensino superior, nível no qual se prepara grande parte desses profissionais. Diante das evidências sobre a relevância dos professores e demais membros da equipe escolar para o sucesso dos alunos, essa é uma ação fundamental para a implementação eficaz da BNCC. (BRASIL, 2017, p. 21)

Isto posto, é pertinente a discussão a respeito das TDIC, que se inserem no cenário escolar, sua produção e obstáculos que impedem sua elaboração e apropriação por parte dos professores de Química. A pesquisa realizada teve como mote a questão: quais são as representações e entendimentos dos professores de Química a respeito das tecnologias digitais? Logo, objetivou-se neste trabalho investigar as representações dos professores de Química sobre a utilização das tecnologias digitais no ensino dos conteúdos curriculares, a fim de identificar aspectos que permeiam as estratégias didático-pedagógicas que se ampliam no cotidiano educacional atualmente.

METODOLOGIA

No intuito de adquirir uma breve compreensão de como os professores estão trabalhando com TDIC no espaço escolar no contexto atual da era digital, foi realizada uma pesquisa exploratória segundo Prodanov e Freitas (2013) objetivando propiciar informações sobre o tema investigado. Para tal foi realizada uma pesquisa de opinião com professores de Química que estão atuando no Ensino médio. Esta pesquisa foi

desenvolvida pelo Google forms, e enviada para o endereço eletrônico de 40 (quarenta) professores de algumas instituições de ensino previamente selecionadas, juntamente com o Termo de consentimento livre e esclarecido em anexo para eles preencherem. A pesquisa contém perguntas fechadas do tipo múltipla escolha. Para responder tais perguntas os participantes deveriam julgar as afirmações descritas utilizando a atribuição e valor 1, 2, 3, 4, 5, correspondendo a: 1-"Discorda completamente", 2-"Discorda parcialmente", 3-"Sem opinião", 4-"Concorda parcialmente", 5-"Concorda plenamente".

Para o desenvolvimento dessa pesquisa, houve a preocupação em solicitar aos participantes autorizações para a coleta de dados, bem como assegurar a preservação da identidade dos mesmos. Delimitou-se um prazo médio de um mês para as respectivas respostas, de forma que se obtivesse um número mínimo suficiente para análise dos dados. Ao todo responderam à pesquisa 35 (trinta e cinco) professores. No quadro 1 é possível encontrar as perguntas utilizadas na pesquisa de opinião.

Quadro 1 - Perguntas da pesquisa de opinião

Objetivo	Perguntas
Avaliação da estrutura escolar sobre TDIC	Na minha escola existe a possibilidade de realização de aulas com auxílio de tecnologias digitais
	A escola dispõe de recursos digitais em sala de aula tais como: computador, data show, internet
	A escola oferece tempo na carga horária para a realização de atividades com tecnologias digitais
Objetivo	Perguntas
Avaliação do domínio do professor com tecnologias digitais	Conheço o significado da sigla TDIC
	Conheço algumas tecnologias digitais que são utilizadas como recursos didáticos tais como: blogs, simuladores virtuais, vídeos, aplicativos de celular
	Tive um curso de formação de professor que me possibilitou conhecer as principais tecnologias digitais utilizadas como recurso didático
	Considero importante ter domínio das tecnologias digitais para utilizá-las como recurso didático
Objetivo	Perguntas
Avaliação do uso de tecnologias digitais como recurso didático	Utilizo tecnologias digitais com frequência nas minhas aulas
	Ao utilizar tecnologias digitais em minhas aulas, observo maior compreensão dos conteúdos de Química por parte dos alunos
	Considero importante utilizar tecnologias digitais em minhas aulas

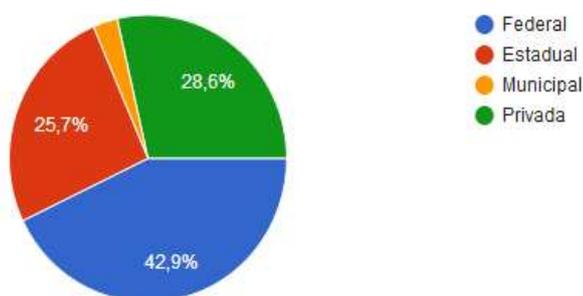
Fonte: Elaborado pelas autoras

Ainda como informação inicial desta pesquisa de opinião foi acrescentada uma pergunta sobre a instituição de ensino (federal, estadual, municipal, privada) em que os professores respondentes trabalham. No próximo tópico apresentam-se as discussões sobre as respostas adquiridas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

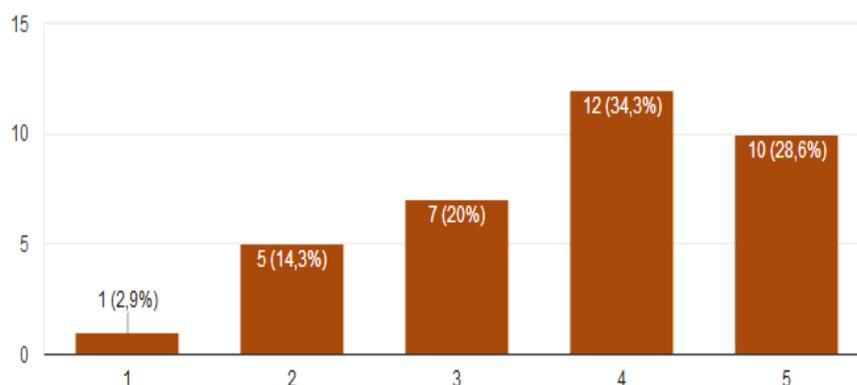
Ao apurar as respostas adquiridas sobre as instituições de ensino em que estes professores trabalham, observou-se um maior quantitativo (42,9%) da instituição Federal, como demonstrado na figura 1.

Figura 1 - Instituições de ensino em que os professores trabalham



Na sequência das perguntas relacionadas ao primeiro objetivo “Avaliação da estrutura escolar sobre TDIC”, observou-se na primeira pergunta um quantitativo maior de respostas compreendidas entre “concorda parcialmente” (34,3%) e “concorda plenamente” (28,6%). É possível que estas respostas tenham relação com o fato de a maioria dos professores respondentes atuarem em instituições Federais como observado na figura 1, que por sua vez possuem um espaço físico adequadamente estruturado em relação à oferta de tecnologias digitais para fins didáticos, acompanhando os avanços tecnológicos da sociedade como salientado por Silva et al., (2015). Tais respostas são apontadas na figura 2.

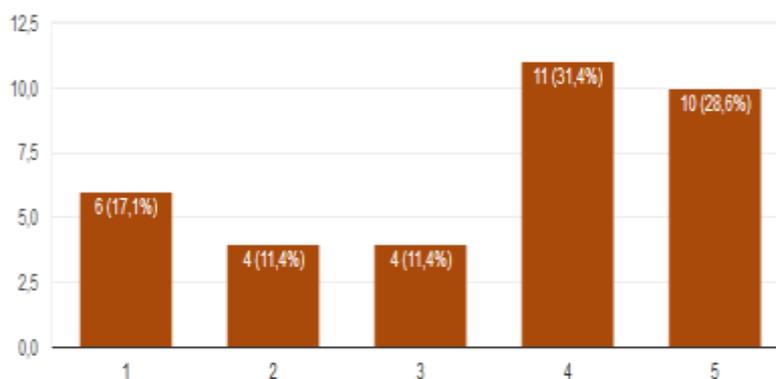
Figura 2 - Possibilidade de realização de aulas com auxílio de tecnologias digitais



Em relação à pergunta sobre a escola possuir recursos didáticos digitais disponíveis em sala de aula para serem utilizados pelos professores, observou-se novamente a maioria das respostas indicadas para os itens “concorda parcialmente” (31,4%) e “concorda plenamente” (28,6%), também convergindo com a resposta da figura 1.

Entretanto, não se pode desconsiderar as demais respostas, como em particular o item “discordo completamente” (17,1%) apontado pelos professores sobre tais disponibilidades. Este é um possível indicativo de ser dificultoso para esses docentes utilizar as TDIC em suas aulas, corroborando com Schuhmacher et al., (2017) sobre a insuficiência de oferta de recursos didáticos digitais nas instituições escolares para auxiliar na prática docente, apresentando-se mais um obstáculo a ser superado por esses profissionais no que tange a inserção das TDIC em sua prática diária. As respostas são indicadas na figura 3.

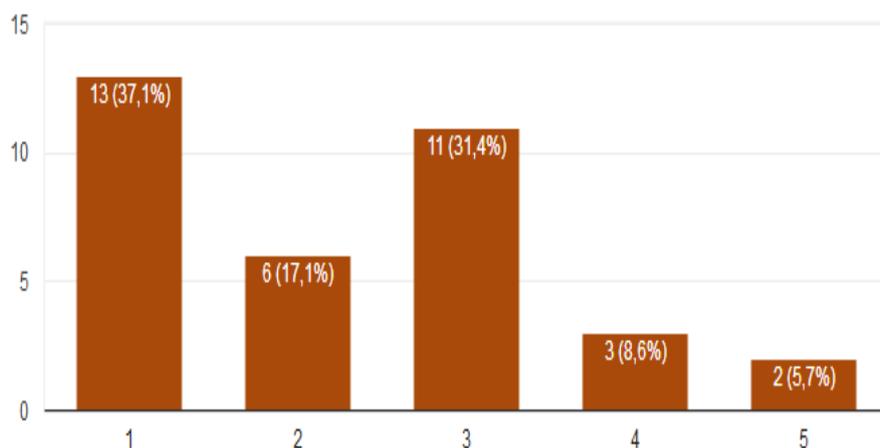
Figura 3 - Disponibilidade das escolas de recursos digitais em sala de aula



Por sua vez, a próxima pergunta apresentou nas respostas obtidas, mais uma dificuldade para os professores de Química, posto que 37,1% dos respondentes indicaram discordar totalmente sobre a escola disponibilizar de tempo na carga horária para a realização de atividades com tecnologias digitais, como observado na figura 4.

Deve-se atentar para a necessidade de a escola ofertar além dos recursos didáticos digitais, conjuntamente a carga horária para que o professor promova atividades para os estudantes com estes recursos. Ou seja, ficam evidenciados fatores relevantes para que a imersão do professor com as TDIC ocorra de maneira proveitosa, não se caracterizando como impedimentos como anteriormente salientado por Schuhmacher et al., (2017) a respeito da carência de apoio institucional para estas atividades. Pois comparando as respostas das figuras 3 e 4 respectivamente, percebe-se que muitos dos participantes marcaram os itens “concorda parcialmente” e “concorda plenamente” para a disponibilidade de tecnologias digitais, porém não marcaram em sua grande maioria os mesmos itens em relação a carga horária disponível na escola para estas atividades.

Figura 4 - Disponibilidade de tempo na carga horária das escolas para a realização de atividades com tecnologias digitais



A respeito do segundo objetivo “Avaliação do domínio do professor com tecnologias digitais”, as respostas apresentadas pelos participantes na primeira e segunda pergunta, “concorda parcialmente” e “concorda plenamente”, manifestam um aspecto positivo no sentido de a maioria ter respondido conhecer o significado da sigla TDIC, bem como conhecer algumas dessas tecnologias digitais utilizadas atualmente como recursos didáticos, pois como indica Silva et al., (2015, p. 2) “há necessidade do

professor compreender as modificações que a sociedade enfrenta, buscando se atualizar”. Tais respostas estão indicadas nas figuras 5 e 6 respectivamente.

Figura 5 - Professores que conhecem o significado da sigla TDIC

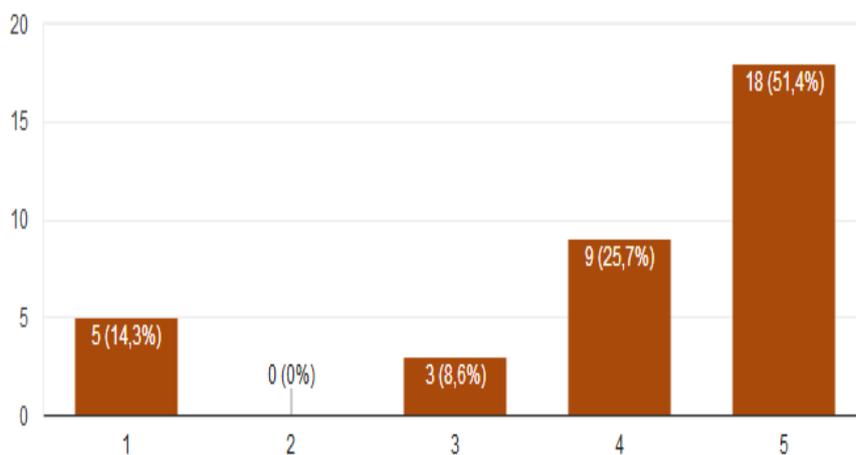
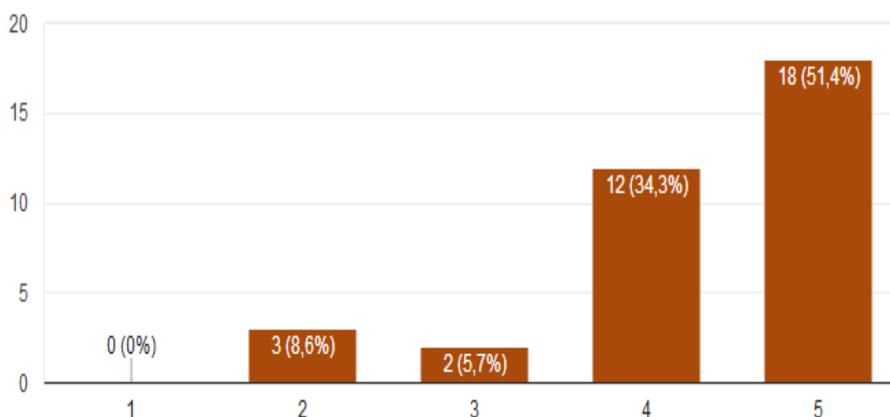


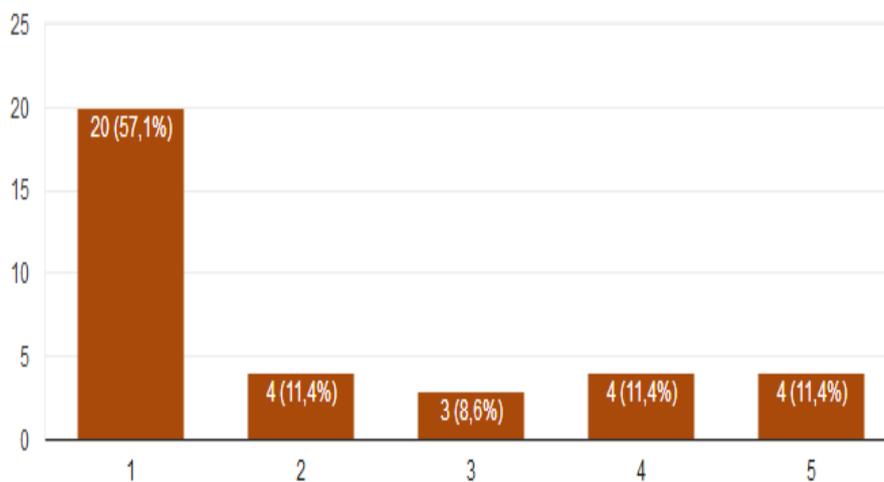
Figura 6 - Professores que conhecem algumas tecnologias digitais que são utilizadas como recursos didáticos



Entretanto não se pode afirmar que esses professores dominem a utilização dessas tecnologias digitais, ainda que as conheçam. Posto que na terceira pergunta observou-se que a maioria (57,1%) assinalou o item “discorda completamente” sobre o curso de formação de professores possibilitar conhecer as tecnologias digitais, como se verifica na figura 7. O que sugere ser uma possível dificuldade ao professor de Química em atender as modificações ocorridas na sociedade e no cenário escolar (SILVA et al., 2015), e as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica (BRASIL, 2002) que sinaliza a relevância de uma formação que

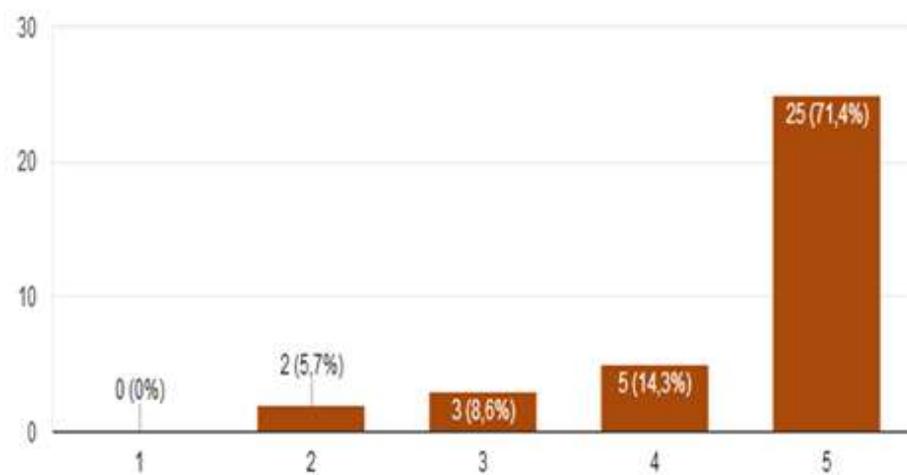
proporcione saberes e competências para utilizar essas tecnologias. Por sua vez, este é um fator que pode acarretar a desvalorização do professor de Química, que em algumas situações não consegue explorar todas as potencialidades didáticas de uma tecnologia digital, utilizando-as de maneira superficial, e tendo sua prática profissional depreciada (BARRETO, 2012).

Figura 7 - Professores que tiveram um curso de formação que possibilitou conhecer as principais tecnologias digitais



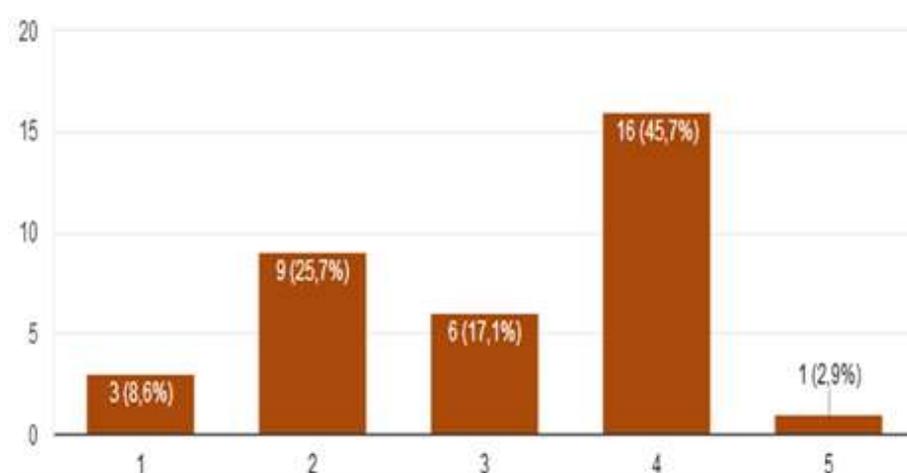
Os respondentes apontaram ademais, como demonstrado na figura 8, importante ter domínio da utilização de algumas tecnologias digitais. Este é um indicativo de que os mesmos não estão indiferentes as mudanças que estão ocorrendo no contexto escolar e social influenciados pelas TDIC atualmente, evidenciando que mesmo que seus cursos de formação não tenham ofertado conhecimento aprofundado de TDIC, os mesmos procuram adquirir informação e conhecimento sobre o assunto, não se limitando apenas as suas formações em nível de graduação. Este é um fator que converge com as ideias salientadas por Amaral et al., (2015) e Leite (2015) sobre a importância atualmente de o professor não somente conhecer, mas utilizar com propriedade e de maneira emancipadora as tecnologias digitais para fins didáticos, contribuindo na formação dos estudantes na educação básica.

Figura 8 - Professores que consideram importante ter domínio das tecnologias digitais



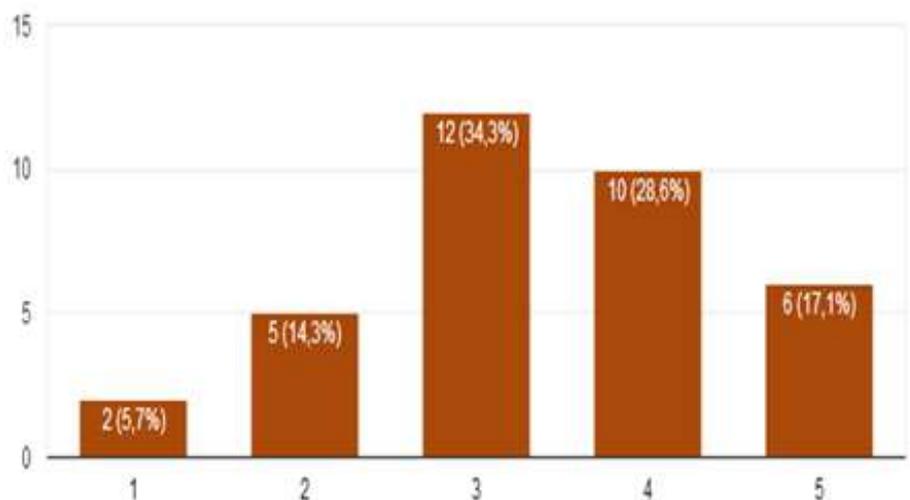
Em relação ao terceiro objetivo “Avaliação do uso de tecnologias digitais como recurso didático”, na primeira pergunta os professores responderam na maioria o item “concorda parcialmente” (45,7%), como demonstra a figura 9. Estas respostas convergem com as respostas apontadas na figura 7 “discorda completamente” (57,1%), o que sugere que mesmo a escola possuindo TDIC para serem utilizadas, se os professores não tiverem um curso de formação que possibilite os mesmos conhecer e dominar tais recursos, não haverá planejamento da parte dos mesmos em suscitar aulas auxiliadas por esses recursos.

Figura 9 - Professores que utilizam tecnologias digitais com frequência nas aulas



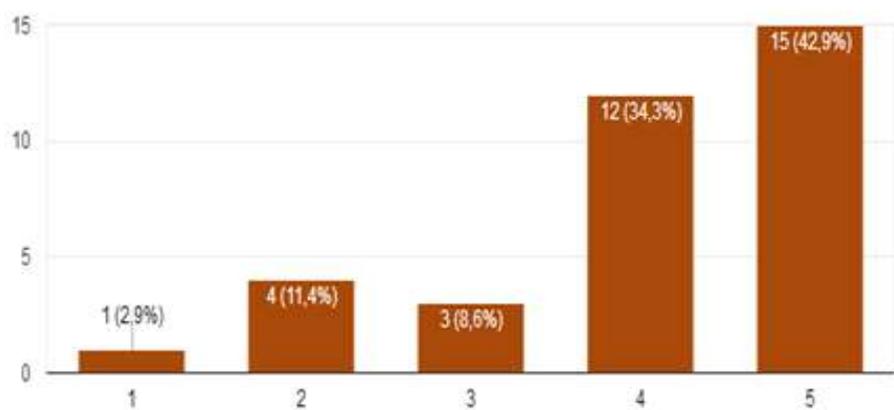
Na sequência da segunda pergunta, as respostas sugerem que existem alguns fatores que podem ter contribuído para os professores assinalarem os itens “sem opinião” (34,3%) e “concorda parcialmente” (28,6%) na maioria, como indicado na figura 10. Fatores esses como: as TDIC podem não estar contribuindo para um melhor entendimento dos estudantes dos conteúdos de Química, pois os professores possivelmente não estão habilitados para utilizá-las com propriedade; os estudantes podem ter dúvidas acumuladas de conteúdos anteriores de Química; os professores podem estar utilizando as TDIC para fins de entretenimento durante as aulas. Cabe salientar segundo Leite (2015) e Machado (2016) que as TDIC contribuem, porém o papel do professor enquanto formador dos estudantes é de extrema relevância.

Figura 10 - Professores que observaram maior compreensão dos conteúdos de química com o uso de tecnologias digitais



Na última pergunta da pesquisa, as respostas apontadas “Concorda parcialmente” (34,3%) e “concorda plenamente” (42,9%), indicam o interesse desses professores de Química em utilizar as tecnologias digitais em suas aulas para fins didáticos, auxiliando na formação cognitiva dos educandos. Isto sugere que esses profissionais possuem interesse em adquirir conhecimento mais aprofundado de TDIC, não estando indiferentes as possibilidades didáticas que essas tecnologias podem fomentar. Essas respostas estão apresentadas na figura 11.

Figura 11 - Professores que consideram importante utilizar tecnologias digitais



As respostas apresentadas da pesquisa de opinião realizada reforçam a necessidade de um olhar mais cauteloso para a formação de professores de Química. Os respondentes não estão indiferentes a importância que as TDIC possuem no âmbito educacional, entretanto suas limitações para utilizar esses recursos com domínio didático ainda são diversas. Perante este cenário, evidencia-se um ponto para reflexão sobre como esses profissionais poderão atender as diretrizes indicadas na BNCC (BRASIL, 2017) no que tange a oferta de EAD na educação básica com a mediação do professor regente, objetivando ademais suscitar a reflexão crítica e ética dos estudantes. A BNCC (BRASIL, 2017) salienta, além disso, a relevância da revisão da formação inicial e continuada dos professores, a fim de estar alinhado com as diretrizes indicadas neste documento. Fato que corrobora a premência de reestruturação dos cursos de formação de professores para a oferta de uma educação brasileira de maior qualidade.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ocupando um papel relevante atualmente, as tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC), contribuem para mudanças na sociedade no âmbito social, cultural, econômico. As novas gerações já nascem introduzidas em um cenário em que as TDIC fazem parte de seu cotidiano. Estes dispositivos são incorporados progressivamente nas escolas, e o professor se depara com o fato de que o educando está familiarizado com algumas tecnologias digitais. É pertinente que os professores de Química compreendam as modificações que as TDIC provocam na sociedade, com o propósito de se atualizar desempenhando uma práxis docente que atenda a demanda educacional, a partir da inserção das TDIC nas aulas, objetivando aprimorar o processo de ensino e aprendizagem dos estudantes e rompendo com um ensino conservador.

É pertinente por sua vez, a discussão a respeito das TDIC que são introduzidas no cenário escolar, e obstáculos que impedem sua utilização e apropriação por parte dos professores de Química. Neste ínterim objetivou-se neste trabalho investigar as representações dos professores de Química sobre a utilização das tecnologias digitais na práxis docente, a fim de identificar aspectos que permeiam as estratégias didático-pedagógicas que se ampliam no cotidiano educacional.

Para tal foi realizada uma pesquisa de opinião com professores de Química que estão atuando no Ensino médio. A pesquisa, composta de perguntas fechadas do tipo múltipla escolha, foi elaborada pelo Google forms, e enviada para o endereço eletrônico de professores de algumas instituições de ensino.

As respostas explicitadas na pesquisa de opinião reforçam a necessidade de um olhar mais aprofundado para a formação de professores de Química. Os respondentes não estão indiferentes a relevância que as TDIC conservam no âmbito das escolas, porém os obstáculos para utilizar estes recursos com domínio didático ainda são diversos. Em face deste cenário, com as discussões aqui apresentadas, evidencia-se a necessidade de reflexão sobre como esses profissionais poderão atender as diretrizes indicadas na BNCC (BRASIL, 2017), adquirindo uma formação mais qualificada a fim de suscitar a reflexão crítica e ética dos estudantes na educação básica.

REFERÊNCIAS

- AMARAL R. M. P.; EICHLER, M. L.; CATELLI, F. Quem me salva de ti?: Representações docentes sobre a tecnologia digital. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 17, n. 1, p. 84-04, 2015.
- BARRETO, R. G. A recontextualização das tecnologias da informação e da comunicação na formação e no trabalho docente. **Educação sociedade**, v. 33, n. 121, p. 985-1002, 2012.
- BRASIL. Conselho Nacional de Educação. Parecer CNE/CP 9/2001: Diretrizes curriculares nacionais para a formação de professores da educação básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena. **Diário Oficial da União**: Brasília, DF, 18 jan. 2002.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, DF: MEC, 2017.
- LEITE, B. S. **Tecnologias no ensino de química, teoria e prática na formação docente**. 1. ed.: editora Appris, 2015.
- MACHADO, A. S. Uso de Softwares Educacionais, Objetos de Aprendizagem e Simulações no Ensino de Química. **Química Nova na Escola**, v. 38, n. 2, p. 104-111, 2016.
- PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C. de. **Metodologia do trabalho científico**. 2. ed. Nova Hamburgo, RS: Editora Feevale, 2013.

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

SILVA, P. F. da; SILVA, T. P. da; SILVA, G. N. da. StudyLab: Construção e Avaliação de um aplicativo para auxiliar o Ensino de Química por professores da Educação Básica. **Revista Tecnologias na Educação**, v. 7, n. 13, p. 1-11, 2015.