

O USO DAS TDICS NO ENSINO DE QUÍMICA: POSSIBILIDADES E DESAFIOS PARA PROFESSORES DA REGIÃO NORTE DE MS

Caroline Silverio Mossi¹
Edvanio Chagas²

Resumo: No ensino de química as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação – TDICs estão servindo como subsídio para aprendizagem de conceitos e fenômenos químicos considerados abstratos. Assim, tivemos como intuito investigar os desafios confrontados pelos professores da região norte de MS, ao utilizar as TDICs nas aulas de química. Para isso, enviamos um questionário aos docentes, buscando averiguar as suas impressões sobre as contribuições e as dificuldades na utilização das TDICs em sala de aula. Os resultados encontrados evidenciaram que essas ferramentas são usadas frequentemente pelos professores de modo pessoal e em atividades administrativas da escola, e não são inseridas significativamente em sua prática docente. Os professores relataram ter conhecimento sobre as TDICs e sabem os critérios importantes para selecioná-las e usá-las no ensino, visto que todos abordaram possuir algum tipo de formação para trabalhar com as tecnologias. Uma das dificuldades apontadas pela maioria dos docentes ao utilizar as TDICs, consiste na escassez de ferramentas tecnológicas na instituição em que lecionam.

Palavras chave: TDICs, Professores, Ensino de Química.

THE USE OF TDICS IN CHEMICAL TEACHING: POSSIBILITIES AND CHALLENGES FOR TEACHERS OF NORTH MS REGION

Abstract: In chemistry teaching the Information and Communication Digital Technologies - TDICs are serving as a subsidy for learning concepts and chemical phenomena considered abstract. So we had the intention to investigate the challenges faced by teachers in the northern region of MS by using the TDICs in chemistry classes. For this, we sent a questionnaire to teachers, seeking to ascertain their views on the contributions and difficulties in the use and application of TDICs in the classroom. The results showed that these tools are often used by personal way teachers and administrative school activities, but are not inserted significantly in their teaching practice. Teachers reported that they have knowledge about the TDICs and know the important criteria to select them and use them in teaching, as all addressed have some kind of training to work with the technologies. One of the difficulties pointed out by most teachers to use TDICs, is the lack of technological tools in the institution in which they teach.

Key words: TDICs, Teachers, Chemistry Teaching.

¹ Licenciada em Química - Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. Brasil. carolsmossi@gmail.com

² Mestre em Ensino de Ciências – Instituto Federal de Mato Grosso do Sul. Brasil. edvanio.chagas@ifms.edu.br

Introdução

As TDICs encontram-se presentes significativamente em nosso cotidiano, e a sociedade atual denomina nossa época como a “era tecnológica”. Entretanto, a utilização das ferramentas tecnológicas sempre permeou as civilizações, pois cada momento da história da humanidade foi marcado por “eras tecnológicas”, como a Idade da Pedra, do Bronze até chegarmos ao período contemporâneo (KENSKI, 2003). Assim, Castells (2003) designa a nova forma de sociedade como “Sociedade em Rede”, caracterizada por uma nova estrutura social essencialmente fundamentada pela interligação de um sistema de redes.

No contexto educacional, percebe-se que as TDICs estão sendo cada vez mais incorporadas, pode-se destacar a internet que com seu potencial de divulgação e comunicação tem auxiliado na pesquisa e no ensino (MORAN, 1997). Porém sua aplicação no processo de ensino e aprendizagem ainda precisa ser bem planejada de acordo com os aspectos teóricos e práticos envolvidos, como coloca Leite (2015, p.27).

Além da necessária discussão teórica na utilização das TICs, pesquisas e processos cuidadosos de elaboração de materiais educacionais que utilizem essas tecnologias ainda estão longe de ser satisfatório. Cabe ressaltar, que a utilização das TICs, dentre elas a internet em especial, vêm se apresentando como ferramenta bastante acionada na construção do conhecimento (LEITE, 2015, p.27).

Baladeli et al. (2012) enfatizam o potencial da Internet, como tecnologia que oferece a oportunidade de buscar, processar e armazenar um grande volume de informações e arquivos, como também na condição de meio de comunicação dissemina interesses, culturas e ideologias e pode transitar em todas as esferas de atividade humana.

Observa-se a potencialidade das TDICs no auxílio tanto da preparação quanto da utilização das ferramentas em sala de aula. Em relação ao ensino de química, os estudantes possuem dificuldade para compreender esta ciência que é considerada eminentemente abstrata (PAULETTI e CATELLI, 2013). Assim, os professores podem criar possibilidades de contemplar o uso dessas ferramentas tecnológicas a fim de promoverem a melhoria na aprendizagem. Neste viés, Ariza e Armenteros (2014) evidenciaram que seria interessante fazer o uso das TDICs como um meio para resolver duas das maiores preocupações dos profissionais do ensino de ciências que são: motivar os alunos para ciência e auxiliá-los a compreender o valor do conhecimento científico para explicar muitos dos fenômenos naturais e cotidianos.

Mediante, a este cenário o docente precisa estar em uma busca constante de novos conhecimentos, para interagir com uma geração amplamente envolvida pelos meios

tecnológicos. Com isso, os professores admitem que à inserção das TDICs, consiste em uma boa estratégia de ensino, mas enfatizam a existência de obstáculos para aplicar esses recursos em sala de aula (ALMIRON e PORRO, 2014). Considerando que o professor, muitas vezes, mal consegue se apropriar de uma tecnologia ou de um discurso, que logo outros são criados e esse processo gera sensações de incompletude, de autoria inacabada da ação pedagógica (ARRUDA, 2013).

A formação de professores para o uso das TDICs se faz necessária, pois o papel desse profissional tende a reformular-se gradativamente, de modo que o seu perfil esperado reporta mais para a figura de um provocador do que de um transmissor de conhecimentos (BALADELI et al., 2012). Entretanto, os professores relatam que nos cursos de formação sobre as TDICs, ainda existe a necessidade de se apresentar sugestões de atividades práticas com o uso das tecnologias (SÁ e ENDLISH, 2014).

Tendo como parâmetro as informações supracitadas, o presente trabalho, que é resultado de uma investigação realizada com professores que lecionam a disciplina de química na região norte de Mato Grosso do Sul, teve como principal objetivo verificar as dificuldades e contribuições de utilizar as TDICs no ensino de química.

Metodologia

Este trabalho apresenta uma abordagem qualitativa exploratória, visto que buscamos averiguar quais são os desafios dos professores de química ao utilizar as TDICs nas aulas. A pesquisa qualitativa pode ser caracterizada como a tentativa de uma compreensão detalhada dos significados e aspectos situacionais apresentados pelos sujeitos da pesquisa (RICHARDSON, 2012). Neste mesmo âmbito, a pesquisa exploratória tem como intuito proporcionar visão geral, de modo aproximativo, a respeito de determinado fato, como também proporcionar familiaridade com o problema e torná-lo mais explícito (GIL, 1989; 2010).

Os sujeitos da pesquisa foram professores que lecionam a disciplina de química na região norte de Mato Grosso do Sul. Com isso, delimitamos a partir dos municípios que pertencem à microrregião do Alto Taquari, que são: Alcínópolis, Camapuã, Coxim, Figueirão, Pedro Gomes, Rio Verde de Mato Grosso, São Gabriel do Oeste e Sonora. Participaram da pesquisa treze professores, dentre esses, nove lecionam na Rede Estadual de Ensino de MS, três lecionam no IFMS - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso do Sul – Campus Coxim, e somente um professor leciona em

um colégio particular no município de Coxim. Dos oito municípios, apenas um não participou, pois o professor, por motivos pessoais, não pode colaborar com a pesquisa.

Como instrumento de pesquisa foi elaborado um questionário, voltado aos professores participantes, com a finalidade de investigar quais são suas impressões em relação ao uso das TDICs no ensino de química. Uma das vantagens deste instrumento é a possibilidade de alcançar rápido e simultaneamente um grande número de pessoas, independente se as mesmas estejam dispersas numa área geográfica muito extensa, uma vez que o questionário pode ser enviado por correio ou outros meios (GIL, 1989). Com isso, o questionário foi enviado por meio do correio eletrônico dos professores e, pelo fato deste instrumento, costumeiramente, ter uma baixa taxa de retorno, buscamos durante a pesquisa se comunicar regularmente com os mesmos por e-mail e por telefone..

Para a análise de dados, seguimos o processo de seleção, codificação e tabulação conforme Marconi e Lakatos (2010). Para a etapa da seleção, examinamos minuciosamente as informações levantadas. Após, realizamos a codificação, categorizando os dados, de modo a transformar o que era qualitativo em quantitativo e, sequencialmente, fizemos a tabulação que consiste na organização dos elementos em tabelas. Depois de manuseados os dados e obtido os resultados, seguimos a etapa de análise que tem como intuito sistematizá-los e sintetizá-los, para que possibilite o fornecimento de respostas ao problema investigado na pesquisa, logo executamos a interpretação que tem como objetivo a busca ampla das respostas vinculadas com conhecimentos teóricos (GIL, 1989).

Resultados e Discussões

Apresentamos os resultados pertinentes ao questionário aplicado aos professores participantes da pesquisa. Inicialmente questionamos os professores sobre quanto tempo lecionam a disciplina de química e constatamos que cerca de 46,2% lecionam a menos de cinco anos, 38,5% de cinco a quinze anos e apenas 15,4% há mais de quinze anos. Cabe destacar que o número de professores com menos de cinco anos atuando na disciplina de química é significativo. Esse ponto corrobora com relação à experiência docente, pois de acordo com Stahl (1997) o domínio dos conteúdos e estratégias pelo professor possibilita-o avaliar de que forma e em que situação poderá aplicar as ferramentas tecnológicas. No que se refere à utilização das TDICs e metodologias pedagógicas, Santos e Resende (2014) averiguaram que quanto mais tempo de docência, menor era a regularidade do uso das Tecnologias Digitais.

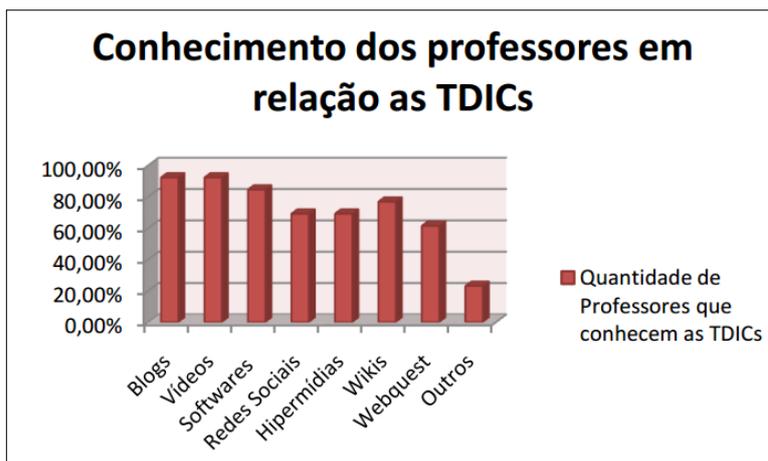
Ao analisarmos a frequência com que os professores utilizam as TDICs, observamos na Tabela 1 que as “atividades administrativas na escola (preenchimento de diários, planos de aula, planos de ensino, etc.)” são as mais executadas pelos docentes, indicando 84,6%, seguido de 76,9% no “uso de modo pessoal (Ex: em casa, transações bancárias, etc.)”. Quando comparado a “realização de atividades em sala de aula” com o emprego das TDICs, percebemos um percentual muito abaixo, próximo de 23,1%. Com isso, os professores usam as TDICs, como a Internet para obter informações e se comunicar, mas para fins didáticos, essa ferramenta é pouco aproveitada no exercício do magistério da química (ROLANDO. et al., 2015). Em “Atividades de pesquisa e/ou ensino”, 53,8% dos professores utilizam as ferramentas tecnológicas. Nesse caso, o trabalho docente, vai muito além do ato de ministrar aulas, pois o mesmo necessita de uma formação voltada também à pesquisa (LEITE, 2015).

Tabela 1: Frequência com que os professores de química utilizam as TDICs

Frequência Uso das TDICs	Nunca	Algumas Vezes	Sempre
Uso pessoal (Ex: em casa, transações bancárias, etc.)	0%	23.1%	76.9%
Realização de atividades em sala de aula	0%	76.9%	23.1%
Atividades administrativas na escola (preenchimento de diários, planos de aula, planos de ensino, etc.)	0%	15.4%	84.6%
Atividades de pesquisa e/ou ensino (Trabalhos acadêmicos, projetos científicos, feiras de ciências)	0%	46.2%	53.8%

Averiguamos quais TDICs os docentes têm conhecimento e como indicado na Figura 1, a maior parte dos professores, sendo (92,3%) afirmaram que conhecem os Blogs e Vídeos, seguido de 84,6% os Programas de Química (softwares). Na opção “outros” com 23,1%, uma das tecnologias mencionadas pelos professores foi o google docs, em que os documentos criados ficam online e que, segundo Barroso e Coutinho (2009, p.13), “o autor pode controlar a partilha dos documentos com os outros utilizadores, autorizando ou não, a sua visualização ou edição”.

Figura 1: As TDICs que os professores conhecem



Posteriormente, os professores apontaram quais TDICs eles acreditam que apresentam melhores resultados nas aulas de química. De modo que 96,2% dos docentes destacaram os Vídeos e os Programas de Química (softwares), 46,2% Hipermidias e WebQuest, 30,8% Blogs e 7,7% wikis e outros. Experiências com o uso de vídeos no ensino de química são retratadas em algumas pesquisas como a de Marcelino Junior et al. (2004), que enfatizam o quanto a visualização de imagens do vídeo auxilia para explicar o conteúdo trabalhado, sendo que conseqüentemente pode trazer um impacto muito maior do que o de um livro ou de uma aula expositiva. Em relação, aos Programas de Química, Fialho e Matos (2010) destacam que os softwares educacionais são muito importantes para o processo de construção do conhecimento, sendo que alguns possuem uma interface de bastante interatividade e contribui significativamente para a ciência, porém outros trazem limitações que necessitam ser melhorados.

No tocante aos comentários de docentes, participantes da pesquisa, que aplicam as TDICs em suas aulas de química, compilamos sucintamente algumas manifestações na Tabela 2.

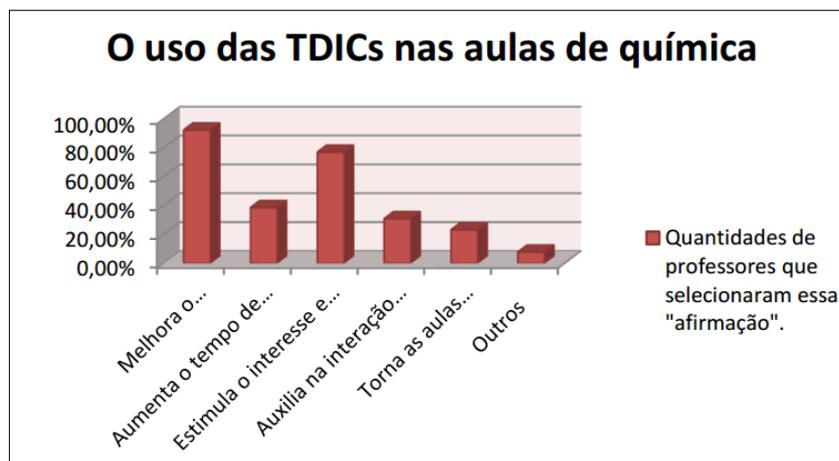
Tabela 2: Aplicação das TDICs nas aulas pelos professores de química.

TDICs	Aplicação nas aulas de química
Vídeos	P1: "Vídeos mostrando alguns experimentos científicos para a complementação das aulas". P2: "Vídeos curtos, máx. 10 minutos".
Redes Sociais	P3: "Rede social para leitura de artigos e aplicação de atividades".
Google Docs	P4: "Utilizo o googledocs para a realização de prova mensal".

Os respectivos docentes foram identificados como P1, P2, P3 e P4. Neste item, 100% dos professores responderam que utilizam vídeos em suas aulas, 38,9% Programas de Química (softwares), 23,07% Redes Sociais, Hipermídia e Blogs e 15,4% WebQuest. Observando os dados sobre a aplicabilidade dessas ferramentas tecnológicas, notamos que os vídeos são muito utilizados pelos professores, sobretudo para apresentar experimentos científicos. Esse apontamento se aproxima do que aponta Penaforte e Santos (2014), que preconizam que a maioria das escolas públicas não possui laboratório e materiais didáticos para que o professor possa desenvolver conceitos, por meio da percepção de fatos experimentais.

Visando apresentar alguns dados que constam no questionário, referentes ao uso das TDICs nas aulas de química, organizamos a Figura 2, representada por um gráfico opinativo das opiniões dos professores.

Figura 2: Opinião dos professores de química sobre o uso das TDICs nas aulas



Verificamos que 92,3% dos docentes acreditam que o uso das TDICs nas aulas “melhora o aprendizado dos estudantes, deixando o conteúdo mais acessível para o entendimento da química”, 76,9% consideram que as ferramentas tecnológicas “estimulam o interesse e a participação dos estudantes” e 30,8% estão de acordo que as TDICs “auxiliam na interação entre professor e estudantes”. Mediante essas informações, pode-se justificar a relevância do docente em trabalhar com as TDICs como subsídio no ensino e aprendizado dos estudantes nas aulas. Conseqüentemente, isso faz com que “aumente o tempo de planejamento das aulas”, como foi indicado por 38,5% dos professores. Quando se fala em TDICs os professores admitem que não dispõem de tempo para inteirar-se de novas tecnologias e novas metodologias, visto que levam muito tempo no preparo de suas aulas (LEITE, 2015). Assim, cerca de 23,1% dos professores concordaram com a opção “tornam as aulas cansativas se não preparadas adequadamente”. Neste sentido um dos professores respondentes fez o seguinte comentário sobre o uso das TDICs nas aulas:

Tem que ser bem planejada, pois para os estudantes hoje em dia as TDICs não é novidade, eles ainda preferem o velho quadro negro, temos que associar os dois, nunca só um dos métodos.

Acreditamos que os alunos preferem porque não estão acostumados ao processo construtivista e significativo de aprendizagem. Em conformidade, com o planejamento da aula, Leite (2015) destaca que necessita considerar as limitações e dificuldades dos professores em manusear as ferramentas tecnológicas.

O gráfico representado na Figura 3 a seguir, mostra qual seria o tipo de preparação que os professores participantes da pesquisa enfatizaram possuir para o uso das TDICs em sala de aula.

Figura 3: Preparação dos professores para utilizar as TDICs nas aulas de química.

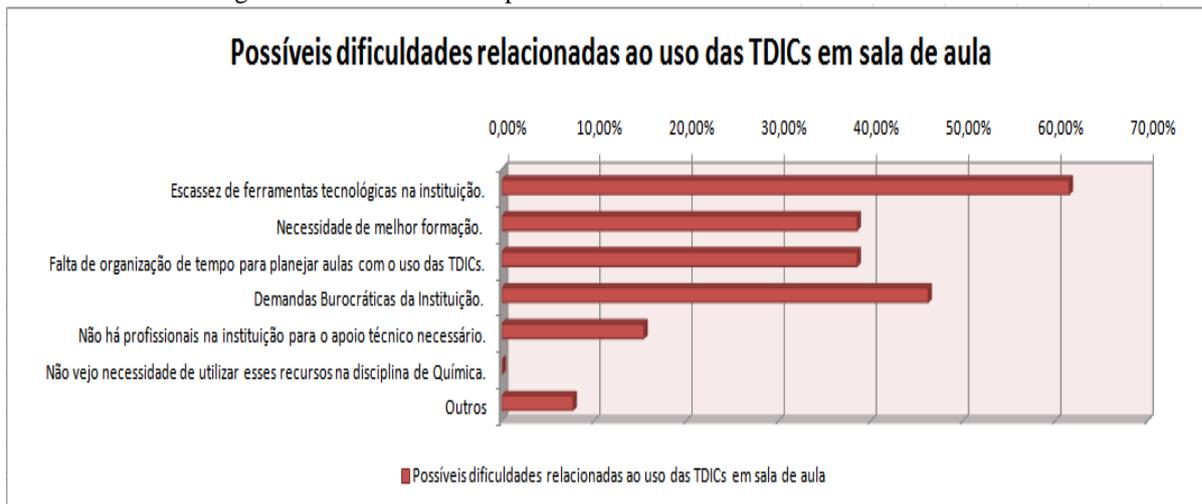


Aproximadamente 69,2% dos professores possuem preparação para trabalhar com as TDICs, a partir de “Iniciativa pessoal por meio de pesquisas de livros e revistas sobre o assunto”, enquanto que 53,8% dos professores adquiriram preparação na própria “Graduação”. Nesse viés, Arruda (2013) acredita que seja preciso realizar alterações profundas na formação inicial dos professores em nível superior, de modo que seria relevante perpetrar discussões que abarcassem as TDICs e os conteúdos necessários à formação docente. Apenas 30,8% dos professores incluíram “participação em curso específico de Informática” e obtiveram preparação em “Experiências adquiridas durante o curso de formação continuada”. O uso das TDICs é um desafio nos cursos de formação (inicial e continuada), pois nota-se que quando são ofertados cursos de capacitação aos professores, as capacitações mostram-se distantes da realidade das práticas pedagógicas dos profissionais e de suas condições de trabalho (LEITE, 2015). Apesar de Leite (2015) apontar uma falha na formação inicial e continuada, notamos que os professores em sua maioria possuem algum contato com a utilização das TDICs, o que ficou claro quando questionados acerca dos critérios importantes na decisão em utilizar ou não esta ferramenta pedagógica.

Ao utilizar as TDICs no ensino de química, algumas características essenciais para sua seleção foram apontadas pelos professores, tais como: uma boa interface gráfica, para que seja fácil a manipulação; o potencial das ferramentas de visualização; a escolha da TDIC, que depende do tipo de conteúdo e da qualidade da ferramenta tecnológica em contribuir com o assunto estudado, além de contemplar no cotidiano do estudante.

Visando levantar quais as possíveis dificuldades dos professores ao utilizarem as TDICs em sala de aula, o gráfico representado na Figura 4 a seguir, mostra os tópicos apontados pelos docentes.

Figura 4: Dificuldades dos professores em utilizar as TDICs nas aulas.



Os dados apresentados na Figura 4 indicam que 61,5% dos docentes apontaram que a dificuldade de utilizar as TDICs em sala de aula é devido à “escassez de ferramentas tecnológicas na instituição”. Essa informação corrobora com o que Leite (2015, p. 33) enfatiza, no qual o professor precisa pensar nas possibilidades sobre “o que dá pra fazer com o que se tem do ponto de vista da tecnologia e, principalmente, de infraestrutura tecnológica, é um dos desafios para o professor do século XXI”. Os demais dados demonstraram que cerca de 46,2% dos professores culpam as “demandas burocráticas da instituição (ex: disponibilidade do laboratório de informática e demais ferramentas tecnológicas)” e 15,4% que “não há profissionais na instituição para o apoio técnico necessário”. Já 38,5% dos docentes ressaltam a “necessidade de melhor formação” e a “falta de organização de tempo para planejar aulas com o uso das TDICs”. Apenas 7,7% dos professores marcaram a alternativa “outros”, explanando que “nenhuma se aplica ao meu caso”.

A partir de experiências adquiridas pelos professores com o uso das TDICs em sua prática docente, os mesmos a consideram como uma ferramenta de apoio e de complemento às aulas, além disso, evidenciam a sua relevância para se trabalhar com os conceitos abstratos da química, na qual a parte visual é um fator essencial para a compreensão dos aspectos submicroscópicos desta ciência. Abaixo, seguem algumas transcrições:

P1: *“Torna a aula diferente, mas que só pode ser empregada como um complemento da explicação teórica. Aulas investigativas tornam-se mais interessantes quando comparadas às expositivas. Aula em laboratório dá sentido à teoria aplicada em sala”.*

P2: *“Linguagem acessível; Facilidade de trabalhar os aspectos micro e macroscópico; Produção de conhecimento pelo estudante”.*

P3: *“Trabalhando com vídeos ou imagens, o professor consegue uma demonstração mais precisa que apenas o quadro para a representação de uma molécula, por exemplo. Do mesmo modo, quando um aluno manipula uma molécula, via um software, ele tem uma real noção de como os átomos dela se distribuem no espaço”.*

P4: *“As TDICs, desde que utilizadas de forma correta, contribuem para o processo de ensino-aprendizagem. É uma ferramenta auxiliadora”.*

P5: *“Melhora no aprendizado se bem aplicada caso contrário, é apenas uma mudança de sala (aula para laboratório de informática) ou (quadro negro para data show)”.*

Teruya e Marson (2013) destacam que os professores estão buscando gradativamente mais utilizar as ferramentas de visualização, e várias são as pesquisas neste campo promovendo intervenções pedagógicas em que os estudantes podem aprender com o auxílio das TDICs. Entretanto, como o professor P5 revela, se faz imprescindível que as tecnologias sejam aplicadas de forma coerente, enfocando sobre os objetivos de aprendizagem do estudante, pois utiliza- lá por si só, apenas ocasionara em uma modificação de local ou de ferramenta, resultando em nenhuma colaboração ao ensino de química.

Considerações Finais

Neste trabalho apresentamos o uso das TDICs por professores de química da região norte de MS, enfocando sobre a realidade do contexto escolar local, mediante os desafios que os mesmos devem contrastar para inserir as tecnologias em suas aulas. Os resultados evidenciam que os professores utilizam frequentemente as TDICs de modo pessoal e em atividades administrativas da escola, mas em sua prática docente essas ferramentas são pouco aplicadas. Entretanto, todos os professores investigados enfatizaram ter algum tipo de preparação para trabalhar com as tecnologias, seja por meio de estudo individual ou na participação de formação inicial ou continuada. Neste viés, os docentes apontam que as aulas devem ser bem planejadas, caso o contrário não tem significado nenhum em inserir as tecnologias, porque ocasionaria apenas em uma mudança de ferramenta no processo de ensino. Portanto, os professores têm conhecimentos sobre as ferramentas tecnológicas e sabe como discernir quais apresentam melhores resultados nas aulas de química e estimulam o interesse dos estudantes pelo conteúdo. Com isso, os professores indicam que os vídeos e softwares, por serem recursos de visualização, facilitam a explicação dos níveis de representação da química principalmente o nível submicroscópico considerado abstrato e de complicado entendimento pelos estudantes. A maior dificuldade abordada pelos professores

foi pertinente à “escassez de ferramentas tecnológicas na instituição” em que lecionam e em seguida as “demandas burocráticas da instituição” para utilizar as TDICs, de forma que os professores destacam o obstáculo em ter acesso às tecnologias como, por exemplo, utilizar um aparelho data show ou a sala de tecnologias e ainda mencionam sobre a falta de profissionais da área para auxiliá-los na aplicação das TDICs no ensino de química.

Referências

- ALMIRON, Mirian Elisabet; PORRO, Silvia. Las TIC em la enseñanza: un análisis de casos. **Revista Electrónica de Investigación Educativa**, v. 16, n. 2, p.152-160, mar. 2014.
- ARIZA, Marta Romero; ARMENTEROS, Antonio Quesada. Nuevas tecnologías y aprendizaje significativo de las ciencias. **Enseñanza de Las Ciencias**, v. 32, n. 1, p.101-115, 2014.
- ARRUDA, Eucidio Pimenta. A formação do professor no contexto das tecnologias do entretenimento. **Educação Temática Digital**. v. 15, n. 2, p.264-280, ago. 2013.
- BALADELI, Ana Paula Domingos; BARROS, Marta Silene Ferreira; ALTOÉ, Anair. Desafios para o professor na sociedade da informação. **Educar em Revista**, Curitiba, n. 45, p.155-165, set. 2012.
- BARROSO, Marta; COUTINHO, Clara. Utilização da ferramenta Google Docs no Ensino das Ciências Naturais: Um estudo com alunos do 8º ano de escolaridade. **Revista Iberoamericana de Informática Educativa**, Castilla, v. 9, p.10-21, jun. 2009.
- CASTELLS, Manuel. **A galáxia da internet: reflexões sobre a internet, os negócios e a sociedade**. Rio de Janeiro: Zahar, 2003. 238 p.
- FIALHO, Neusa Nogueira; MATOS, Elizete Lucia Moreira. A arte de envolver o aluno na aprendizagem de ciências utilizando softwares educacionais. **Educar em Revista**, Curitiba, n. 2, p.121-136. 2010.
- GIL, Antônio Carlos. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 1989. 206 p.
- GIL, Antonio Carlos. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010.
- KENSKI, Vani Moreira. **Tecnologias e ensino presencial e a distância**. 6. ed. Campinas: Papirus, 2003.
- LEITE, Bruno Silva. **Tecnologias no ensino de química: Teoria e Prática na formação docente**. Curitiba: Appris, 2015. 365 p.
- MARCELINO JUNIOR, C. de A. C.; BARBOSA, R. M. N.; CAMPOS, Â. F.; LEÃO, M. B. C.; CUNHA, H. de S.; PAVÃO, A. C. Perfumes e Essências: A utilização de um vídeo na abordagem das funções orgânicas. **Química Nova na Escola**, n. 19, p.15-18, abr. 2004.
- MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Fundamentos de Metodologia Científica**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2010.
- MORAN, José Manuel. Como utilizar a Internet na educação. **Ciência da Informação**, Brasília, v. 26, n. 2, p.1-8, ago. 1997.
- PAULETTI, Fabiana; CATELLI, Francisco. Tecnologias digitais: possibilidades renovadas de representação da química abstrata. **Acta Scientiae**. v. 15, n. 2, p.383-396, ago. 2013.

PENAFORTE, Gilmar Santana; SANTOS, Vandrezza Souza dos. O ensino de química por meio de atividades experimentais: aplicação de um novo indicador natural de pH como alternativa no processo de construção do conhecimento no ensino de ácidos e bases. **Revista Educamazônia**, Amazônia, v. 13, n. 2, p.8-21, dez. 2014.

RICHARDSON, R. J. Pesquisa Social: métodos e técnicas. São Paulo: Atlas, 2012.

ROLANDO, L. G. R.; VASCONCELLOS, R. F. R. R.; MORENO, E. L.; SALVADOR, D. F.; LUZ, M. R. M. P. Integração entre Internet e Prática Docente de Química. **Revista Virtual de Química**. No prelo. 2015.

SÁ, Ricardo Antunes de; ENGLISH, Estela. Tecnologias digitais e formação continuada de professores. **Educação**. V. 37, n. 1, p.64- 71, abr. 2014.

SANTOS, Gesinaldo; RESENDE, Luis Mauricio Martins de. O Desafio Metodológico no uso de Novas Tecnologias: Um estudo em uma Instituição de Ensino da cidade de Itararé-SP. **Revista Tecnologias na Educação**, v. 10, n. 6, p.1-12, jul. 2014.

STAHL, Marimar M.. Formação de professores para uso das novas tecnologias de comunicação e informação. In: CANDAU, Vera Maria (Org.). **Magistério: construção cotidiana**. Petrópolis: Editora Vozes, 1997.

TERUYA, Leila Cardoso; MARSON, Guilherme Andrade. Visualização no ensino de química: apontamentos para a pesquisa e desenvolvimento de recursos educacionais. **Química Nova**, São Paulo, v. 36, n. 4, p.561-569, fev. 2013.