

REVISÃO SOBRE AS TIC's NO ENSINO DE QUÍMICA: UM ESTUDO DE CAMPO SOBRE O USO DA LOUSA DIGITAL NAS ESCOLAS PÚBLICAS DO MUNICÍPIO DE MANAUS

Indique abaixo em qual eixo temático seu artigo se enquadra. Ressalta-se que durante a avaliação do artigo o eixo temático poderá ser redirecionado de acordo com o que o comitê científico achar mais pertinente.

- () Eixo Temático 1 – Formação de professores
- (x) Eixo Temático 2 – Processos e recursos pedagógicos em sala de aula
- () Eixo Temático 3 – Ciência, Tecnologia e Sociedade
- () Eixo Temático 4 – Educação inclusiva

PAMELA PEREIRA NUNES¹; SIOMARA DIAS DA ROCHA²; DIOGO SOARES MOREIRA³

Resumo

O avanço dos meios tecnológicos na sociedade podem constituir importantes aspectos na aproximação do ensino com estudantes da educação básica. Assim, esta pesquisa, por meio de uma revisão bibliográfica, apresenta as diferentes Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC's), utilizadas no ensino de química, além de um estudo complementar sobre a lousa digital em escolas da rede pública, situadas em Manaus. Devido a capacidade de integração desses recursos para o ensino-aprendizagem, norteou-se a seguinte questão: Será que as Tecnologias de Informação e Comunicação contribuem ou não para a melhoria da qualidade do ensino de química no nível médio? Para o desenvolvimento deste trabalho, foi realizado um levantamento quantitativo e descritivo sobre as ferramentas aplicadas à química e um estudo de campo sobre lousa digital, relatando as concepções dos professores e o desafio dos mesmos ao encarar o uso desta ferramenta frente a sua prática docente. A pesquisa caracteriza-se pela abordagem qualitativa, apesar de dados quantitativos darem suporte a este trabalho. O instrumento de coleta foram entrevistas semiestruturadas e os dados foram organizados sob a luz da Análise de Conteúdo. Os resultados evidenciaram que existem alguns fatores que limitam ou potencializam o seu uso. E ainda apontam que o grande desafio está em como aliar essas tecnologias para se alcançar um ensino de qualidade, refletindo a carência que os professores possuem em integrar esses recursos em suas aulas. No entanto, apesar das dificuldades relatadas, o uso da lousa digital conquistou uma aceitação significativa por parte dos professores entrevistados, como um recurso didático e dinâmico em suas aulas. Tais limitações e contribuições descritas neste artigo podem trazer avanços para que o professor possa adotá-la e utilizá-la em suas aulas com mais frequência. Nessa perspectiva, espera-se que as TIC's possam ser mais exploradas nas escolas, de modo a conduzirem a melhora no uso destas ferramentas, e concomitantemente na qualidade do ensino básico, tendo em vista a potencializar o conhecimento do estudante de ensino médio.

Palavras-chave: ensino-aprendizagem; ensino de química; levantamento; lousa digital; tecnologias de informação.

¹Doutoranda em Química, Programa de Pós-Graduação em Química, Universidade Federal do Amazonas, pam_303@hotmail.com

²Doutoranda em Química, Programa de Pós-Graduação em Química, Universidade Federal do Amazonas, sissarocha26@gmail.com

³Doutorando em Informática, Programa de Pós-Graduação em Informática, Universidade Federal do Amazonas, diogosoaresm@ufam.edu.br

1 Introdução

A era da tecnologia da informação propiciou intensos avanços em diversos segmentos industriais em todo o globo. E a cada dia, surgem novos aplicativos e redes sociais, promovendo as interações digitais em escala exponencial. Apesar dos seus efeitos positivos, como meios de comunicação interpessoal, não há mais como negar a influência do uso da tecnologia, onde as informações estão disponíveis e acessíveis instantaneamente. E como consequência disso, o ato de ensinar e o processo de ensino-aprendizagem também vêm sofrendo mudanças ao longo dos últimos anos e, nesse aspecto, novas metodologias foram e continuam a ser desenvolvidas na tentativa de motivar os estudantes a aprender química.

Neste contexto, a educação está cada vez mais atrelada ao conceito de tecnologia e inovação, pois o cognitivo do ser humano está sendo intermediado por aparelhos tecnológicos, onde tais tecnologias estão ampliando o potencial intelectual do ser humano e o ritmo de informações disponíveis. Partindo-se dessa premissa, buscamos levantar o uso das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC's), descrevendo as contribuições e dificuldades apresentadas no processo ensino-aprendizagem.

As Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC's) possibilitaram a universalidade do conhecimento no ensino. Mendes (2008), define que as TIC's são um conjunto de recursos tecnológicos que, se estiverem integrados entre si, podem proporcionar a comunicação de vários processos nas atividades profissionais, inclusive no ensino e na pesquisa. Confirmando que a realização de diversas atividades cotidianas das pessoas são facilitadas por esses recursos tecnológicos.

As TIC's podem ser de diversas formas: visíveis, audíveis ou tangíveis. Por isso, podem conciliar recursos de duas ou mais natureza sendo ambientes hiper e multimídias, tais como: textos, hipertextos, texto com áudio, vídeos e recursos dentre outros (LÉVI, 1999). A TIC, se bem aplicada pelo professor, promove o diálogo e a interação em sala de aula. O método educacional usando as TIC's é como uma forma menos fatigada do que o método tradicional de ensino com teorias e respostas, pois unem o entretenimento (*Internet*) com a aprendizagem, já que a *Internet* para muitos jovens é um meio de descontração (TAVARES et al. 2013)

Apesar dos avanços na Educação, o tema TIC's é pouco explorado nas escolas, comumente as aulas de ensino médio são conduzidas com um excesso de memorização e falta de significado, o que motivou a realização deste trabalho. Frente a essa situação, a escola se torna um ambiente de discussão das novas perspectivas de comunicação e informação. No entanto, a dificuldade vai muito além do processo de inserção dessas Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC's) no ambiente escolar. O grande desafio, na maioria dos casos, está em como aliar essas tecnologias para se alcançar um ensino de qualidade e consequentemente minimizar a falta de interesse dos alunos nas disciplinas, em especial nas aulas de química.

Por outro lado, existe uma deficiência na formação de professores, no preparo à utilização deste e de outros recursos tecnológicos que exige dos professores não só elementos para que construam conhecimento sobre esta tecnologia, mas que também os ajudem a compreender como e por que integrá-la em sua prática pedagógica. De acordo com Moran (2006), os professores têm

dificuldades no domínio das tecnologias e não se sentem preparados para o uso deste suporte na mediação do ensino.

No cenário de Manaus, onde foi realizado o estudo de campo sobre lousa digital, existem poucas escolas da rede pública com lousas digitais ativas e há uma série de deficiências com relação ao uso. A lousa digital foi implementada nas escolas do Estado do Amazonas entre os anos de 2012 e 2013. Hoje, temos 125 escolas no Estado que possuem a lousa digital, onde 80 escolas estão na capital. Das 80 escolas da capital, existe pelo menos uma lousa digital instalada em suas dependências (SEDUC/AM, 2015).

Nessa perspectiva, o presente artigo aborda de maneira ampla a utilização de diferentes Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC's) no ensino de química, por meio de um levantamento bibliográfico, paralelamente, um estudo complementar sobre o uso lousa digital em escolas públicas de nível médio, situadas em Manaus, trazendo as contribuições e limitações destas ferramentas no ambiente escolar.

2 Procedimento Metodológico

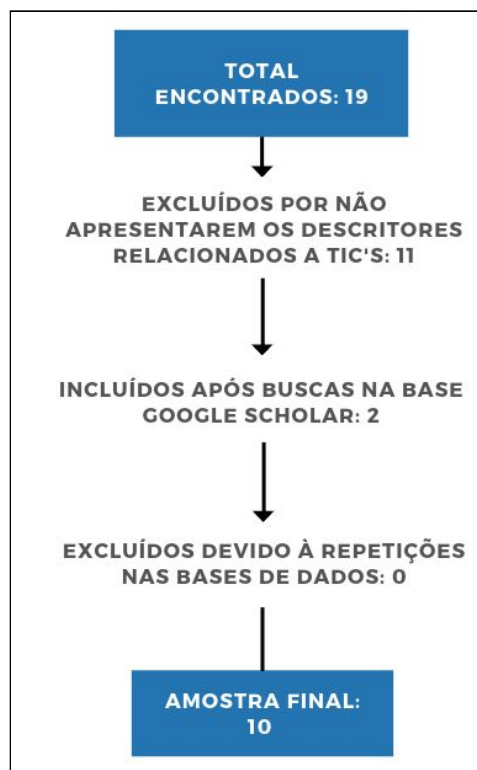
Inicialmente, foi realizada uma revisão da literatura sobre Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC's) para o ensino de química. A pesquisa caracteriza-se pela abordagem qualitativa, apesar de dados quantitativos darem suporte a este trabalho. A problemática deste estudo está centrada no seguinte questionamento: Será que as tecnologias de informação contribuem ou não para a melhoria da qualidade do ensino de química no nível médio?

Realizou-se a busca na literatura, contemplando a procura em bancos de dados pelos seguintes descritores: "TICS" ou "TIC" ou "Tecnologia da Informação e Comunicação"; "Recursos Multimídia", "Ensino" ou "Ensino Médio" e "Ciências" ou "Química" e "Ciências" ou "Disciplinas", os quais foram combinados entre si. A determinação dos critérios foi realizada em concordância com a pergunta norteadora. Para a investigação, foram adotados os seguintes bancos de dados eletrônicos: SciELO, Scopus e QNesc. Também foi utilizado os resultados do projeto TIC Educação 2017⁴, realizado pelo CETIC.br (Centro Regional de Estudos para o Desenvolvimento da Sociedade da Informação), que avalia o uso de TIC's entre alunos, professores e coordenadores em escolas do país. A revisão de literatura buscou focalizar os resultados em pesquisas realizadas no Brasil, assim, foram utilizados apenas trabalhos publicados na língua portuguesa e que estivessem indexados nas bases supramencionadas. Foram encontrados um total 19 estudos nas bases SciELO, Scopus e QNesc. Além disso, foram adicionados outros 2 estudos, encontrados entre as referências dos estudos anteriormente encontrados. Por fim, o fluxograma descrito na Figura 1 realça a metodologia de inclusão e exclusão utilizada no levantamento bibliográfico.

Os critérios de inclusão foram: artigos originais publicados nos idiomas português no período de 2007 a 2019, tendo como foco o uso de TIC's no ensino de química no nível médio escolar. Foram excluídos estudos que não tinham aderência à temática em pauta, eram em outra língua, que não português e que não possuíam texto completo disponível na base de dados.

⁴ A pesquisa TIC Educação 2017 está disponível em: <https://www.cetic.br/media/docs/publicacoes/2/tic_edu_2017_livro_eletronico.pdf>. Acesso em: jun. 2019.

Figura 1 - Fluxograma de Seleção Amostral dos trabalhos incluídos no Levantamento Bibliográfico, denotando a Revisão Integrativa



Fonte: Elaborado pelos autores, 2019.

De maneira complementar a essa pesquisa, foi realizado um estudo de campo sobre o uso de lousas digitais em escolas da rede pública estadual em Manaus que possuísem a lousa digital para que pudéssemos ter uma visão quantitativa das escolas a serem visitadas. Após essa etapa, foram realizadas entrevistas semiestruturadas com 15 professores das áreas de humanas, exatas e ciências da natureza. Tanto professores que usam ou usaram a lousa quanto os que não usam em suas aulas, participaram da entrevista. Os nomes dos entrevistados não foram revelados, representados simbolicamente por números, preservando a ética da pesquisa. Em seguida, os dados foram coletados, tabulados e categorizados.

A fim de organizar os dados para explicar os fenômenos evidenciados, utilizamos a técnica da Análise de Conteúdo. A metodologia consiste em 5 etapas: 1) Preparação de informações, 2) Unitarização ou transformações de conteúdos em unidades; 3) Categorização ou classificação das unidades em categorias; 4) Descrição e 5) Interpretação (MORAES, 1999).

3 Resultados e Discussão

3.1 Revisão Integrativa

O avanço dos meios tecnológicos na sociedade podem constituir importantes aspectos na aproximação do ensino de química com novas gerações de alunos do ensino médio, visto que alunos das atuais gerações demonstram um maior interesse em recursos como computadores, *smartphones*, jogos ou tablets.

De acordo com SILVA (2017, p.2):

Os estudantes de hoje fazem parte de uma geração conectada a diferentes veículos de comunicação, diversificando as formas pelas quais obtém informações, se configurando como um público que dificilmente se enquadraria em uma dinâmica de sala de aula na qual sua participação em geral é passiva, como as tradicionais aulas onde o professor transmite o conhecimento e o aluno sentado em fileira absorve o que lhe é apresentado em uma (pseudo)crença no docente como única fonte de construção do conhecimento.

Desse modo, ressalta-se que o uso de TIC's voltados ao processo de ensino e aprendizagem representam um conjunto de ferramentas essencial para o estímulo de estudantes em salas de aula. Resultados do TIC Educação 2017, realizado pelo CETIC.br, apontam para um crescimento vertiginoso no uso de TIC's por estudantes para realização de atividades escolares. Segundos seus relatórios, 93% dos estudantes do 2º ano do ensino médio em escolas urbanas utilizam *Internet* para realização de atividades escolares. Além disso, 63% dos estudantes utilizam *Internet* para realização de apresentações para colegas de classe e 82% realiza pesquisas na *Internet* sobre conteúdos ditos pelos professores em sala de aula.

Por outro lado, a pesquisa realizada pelos professores pelo CETIC.br indica um vasto leque no uso de TIC's em sala de aula. No comparativo de uso, foi descrito que apenas 50% dos professores do 2º ano do ensino médio deram aulas expositivas, enquanto 37% dos professores utilizaram programas educativos de computador, simulações e projeções com alunos. Além disso, no que tange a promoção de TIC's entre alunos, apenas 6% dos professores promoveram a criação de sites, páginas ou *blogs* com os alunos, 3% criaram jogos de computador com os alunos e 17% desenvolveram projetos no computador ou na *Internet* com os alunos.

Tais resultados demonstram que o uso das TIC's por parte de alunos para realização de atividades escolares no ensino médio é de grande relevância. No entanto, quanto a utilização dos desses recursos pelos professores para realização de atividades de escolares ainda é relativamente baixo no Brasil. Isso abre margem para uma série de lacunas a serem preenchidas por parte da interação entre TIC's e professores no ensino.

A princípio, identificaram-se 19 artigos entre as 3 bases de dados consultadas com a aplicação dos descritores de pesquisa. Após a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão foi feita a leitura dos títulos e resumos esse quantitativo foi reduzido a 8 publicações, as quais foram selecionadas e passaram por uma leitura detalhada e analítica em busca de responder o objetivo do estudo. Logo, um total de 11 pesquisas foram excluídas por não atenderem a revisão integrativa, resultando numa amostra final de 10 artigos, desse total, 2 estudos foram incluídos por serem referências citadas e por conterem os descritores, os quais ajudaram a constituir o corpus da pesquisa.

No contexto do levantamento bibliográfico realizado, foi verificado que as pesquisas realizadas encaixavam-se em dois grupos principais de interesse: uso das TIC's por professores e uso das TIC's por alunos. De modo que essas interações definissem o rumo do processo de ensino-aprendizagem do ensino de química. Dentre as ferramentas e métodos aferidos durante este

levantamento, destacam-se as apresentadas na Tabela 1, com seus respectivos objetivos e modos de interação com professores e alunos.

Tabela 1 - Ferramentas de TIC's encontradas no levantamento bibliográfico

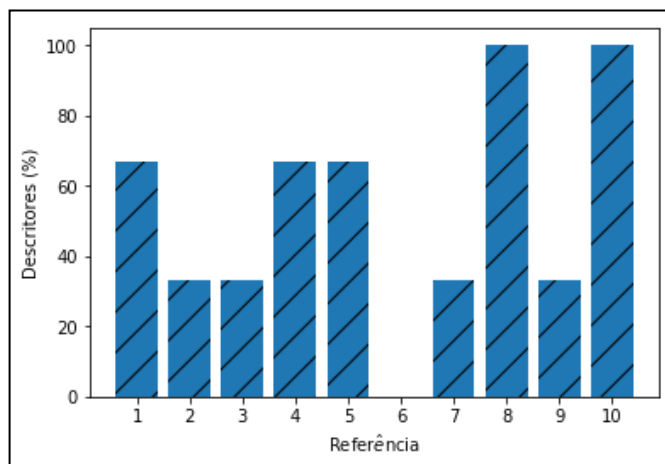
Ferramenta de TIC	Objetivo - professor	Objetivo - aluno
Blog, páginas ou AVAs	Vantagens: fácil uso, pouco conhecimento prévio de tecnologia. Desvantagens: acesso à <i>Internet</i> .	Vantagens: fácil uso, acesso de qualquer localidade. Desvantagens: acesso à <i>Internet</i> .
Lousas digitais	Vantagens: fácil uso, pouco conhecimento prévio de tecnologia. Desvantagens: disponibilidade e/ou compra de equipamento.	Vantagens: fácil uso, pouco conhecimento prévio de tecnologia. Desvantagens: nenhuma relatada.
Vídeos	Vantagens: fácil uso. Desvantagens: disponibilidade de acesso à <i>Internet</i> em alguns casos ou a equipamentos.	Vantagens: mais dinamismo em sala de aula. Desvantagens: remoção da humanização presente em sala de aula.
Softwares	Vantagens: interação aluno-computador e mais dinamismo em sala de aula. Desvantagens: conhecimento prévio de plataformas, disponibilidade de equipamentos e <i>softwares</i> proprietários.	Vantagens: mais dinamismo em sala de aula. Desvantagens: nenhuma relatada

Fonte: Elaborado pelos próprios autores, 2019.

Os dados numéricos levantados quanto ao uso de recursos de TIC's mais modernos no ensino de química, apontaram que nos bancos de dados pesquisados existe um déficit de utilização de aplicativos, tais como *smartphone* ou jogos, tecnologias mais recentes. Acreditamos que tais recursos possam ser lacunas a serem preenchidas nos próximos anos. Diante deste cenário a reforma do ensino deve começar com a reforma dos pensamentos dos educadores. O grande desinteresse dos alunos pelo estudo da química se deve, em geral, a falta de atividades que propiciem as interações tecnológicas e a experimentação, que possam relacionar a teoria e a prática. O professor tem sua parcela de culpa, pois, está inserido nesse sistema educacional falho, mas não é o único culpado.

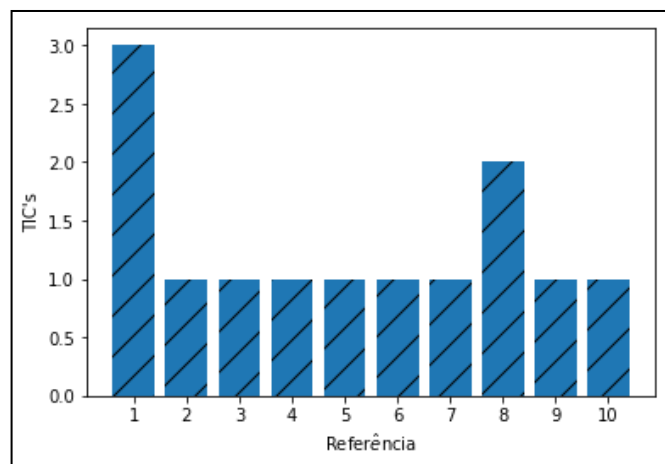
Com base no fluxograma apresentado na metodologia, o percurso metodológico com o uso dos descritores para a seleção dos estudos a compor a estrutura da pesquisa apresenta-se na Figura 2 na relação de percentual conforme aparecem nos artigos levantadas na revisão integrativa. A Figura 3 apresenta a análise dos estudos de alto impacto sobre TIC's no ensino de química obtidos em plataformas de pesquisa confiáveis.

Figura 2 - Análise dos estudos de alto impacto sobre TIC's no ensino de química



Fonte: Elaborado pelos próprios autores, 2019.

Figura 3 - Análise dos estudos de alto impacto sobre TIC's no ensino de química



Fonte: Elaborado pelos próprios autores, 2019.

De acordo com a análise do levantamento das TIC's mais utilizadas foi observado que apesar de serem recursos de fácil acesso e ferramentas facilitadoras do ensino de química, ainda falta incentivo para a formação continuada de professores, de modo que eles aprendem integrar recursos tecnológicos e adequar a realidade digital dos alunos sem perder a essência dos livros, mesmo que para isso, seja aplicado a leitura dirigida em e-books. Com isso, a utilização dos jogos de *Internet* e programas de computadores poderia ser melhor aproveitada em sala de aula, devido ao acesso livre e gratuito da maioria das plataformas científicas.

3.2 Análise do uso da lousa digital em escolas públicas de Manaus

As informações relatadas dos 15 professores entrevistados foram extraídas e, após, categorizadas em variáveis, identificadas na Figura 4.

Figura 4 - Categorias de informações relatadas pelos professores



Fonte: Elaborados pelos próprios autores, 2019.

Dentre a análise, destacamos algumas verbalizações mais observadas nas entrevistas:

3.2.1 Limitações:

Equipamento: "Falta de manutenção, pois não tem suporte técnico, para a parte de calibração do equipamento". O mau funcionamento acarreta inconvenientes aos professores levando a inutilização do recurso.

Treinamento: (...) o treinamento oferecido pela SEDUC aos professores é superficial, a grande maioria não é familiarizado ao uso de tecnologias, tempo disponível do professor para montar a aula e não ter um técnico ou um auxiliar para ajudá-lo." A tecnologia pode ser um obstáculo para a aprendizagem do aluno se usada de forma inadequada ou se não é usada para complementar as práticas de ensino sólidas. (SAMPAIO ; COUTINHO, 2013)

Falta de suporte técnico: "Falta de manutenção, a lousa não está sendo utilizada dentro da escola, falta de suporte técnico..." Essa falta de suporte pode ocasionar a inutilização do recurso por parte do professor.

3.2.2 Contribuições:

Variedade de ferramentas: "Serve tanto para projeção quanto para riscar" ,"Permite fotografar exercícios já resolvidos, possibilitando usar em outras turmas" -"Mostra resolução dos exercícios já feita". A facilidade para salvar e reutilizar materiais foram criados/anotados na aula permite poupar tempo e estender a aprendizagem, por meio de uma sequência de aulas. (SAMPAIO; COUTINHO, 2013)

Recurso facilitador: -"Facilidade em ministrar uma aula diferenciada com novos recursos e uma melhor aprendizagem dos alunos, pois novas tecnologias aguçam a curiosidade dos mesmos"; Facilita a visualização de figuras geométricas tridimensionais, facilita o ensino da geometria" A

lousa digital facilita o ensino de conteúdos abstratos. O software interativo presente no recurso oferece condições de trabalhar conceitos abstratos de forma a serem melhor compreendidos. (SAMPAIO ; COUTINHO, 2013)

Interação: *"Permite mais interação com os alunos"; "Aproximação do aluno", -"Os alunos adoraram, não só porque é novidade, mas porque esse recurso os aproxima de uma maneira tridimensional do conteúdo cotidiano".* A lousa digital é um instrumento que provoca interações, abre para novas perspectivas pedagógicas que valorizam o papel de mediador do professor na elaboração de atividades mais flexíveis, possibilitando, entre outras coisas, a constante atualização das informações, diferentemente, dos livros didáticos que não podem ser editados com frequência incentivam uma abordagem interativa.(SAMPAIO ; COUTINHO, 2013)

3.2.3 Receptividade dos alunos na visão do professor:

Participação: *"Participação mais frequente".* Segundo NAKASHIMA (2008), a participação física do aluno frente à lousa digital instiga a vontade de o aluno dividir com o professor o espaço.

Comportamento e expressões: *"Empolgados"; "Entusiasmo"; "Deslumbramento"; "curiosidade"; -"Os alunos acham interessantes".* Observamos nessas verbalizações que constituem uma característica positiva da utilização da lousa digital, principalmente na questão ensino e aprendizagem, pois captam a atenção dos alunos pela motivação. (SAMPAIO; COUTINHO, 2013).

3.2.4 Postura docente:

Desafio: *"A lousa digital vai despertar o interesse do aluno, quando ele não conhece, a primeira aula é fantástica, da segunda em diante se o professor não trouxer conteúdos que puxem ele pra lousa ela se torna um instrumento "obsoleto".* Observamos neste relato, uma visão crítica da prática docente frente ao uso de recurso didático, pois mostra que o professor tem um papel importante como mediador do conhecimento. Logo o professor deve procurar rever suas práticas pedagógicas e ter mais informações referente as ferramentas disponíveis para ele, pois isso vai permitir a ele elaborar suas aulas de maneira a ficar mais interessantes e desafiadora frente às necessidades dos alunos.

4 Considerações Finais

Houve um crescimento vertiginoso no uso de TIC's por parte de estudantes do ensino médio em 2017, conforme pesquisa realizada pelo CETIC.br. No entanto, foi observado que apenas 50% dos professores do 2º ano do ensino médio utilizaram o recurso de aulas expositivas, tais como o uso de vídeos e projetores. Além disso, apenas 37% dos professores têm utilizado recursos de *softwares* educativos. Assim, verifica-se que a melhoria da qualidade do ensino de química e, sobretudo da aprendizagem, depende de mudanças nas metodologias aplicadas pelos professores, pois muitos mantêm o uso de ferramentas e métodos tradicionais.

No que tange ao ensino de química, por ser uma disciplina abstrata, o professor deve buscar métodos que facilitem o ensino-aprendizagem da disciplina, mostrando a sua importância e relacioná-la com os fenômenos químicos que ocorrem no cotidiano, uma vez que a química está relacionada aos conceitos teóricos e a aplicação prática desses conceitos. Se todos os professores

adotassem essa metodologia contextualizada, tendo por base as tecnologias da informação como ferramentas de ensino, as aulas seriam mais dinâmicas e a aprendizagem significativa. No entanto, apesar da pouca adesão do uso de TIC's por parte dos professores e a carência quanto ao preparo à utilização de TIC's relatada neste artigo, a análise dos dados em relação a lousa digital mostrou que este é um recurso de excelente aceitação junto aos professores entrevistados da rede pública estadual de Manaus, porém apresenta limitações no seu uso. Deste modo, o uso apropriado da TIC's para o ensino de química tende a propiciar ao discente uma visão mais amplificada do conteúdo estudado, tendo em vista ser abstrata a disciplina, o que possibilita uma melhor compreensão da realidade que o cerca. Assim, o conhecimento mediado pela tecnologia visa auxiliar o aluno na construção de um senso crítico de modo a facilitar a desmistificação do universo da química.

5 Agradecimentos

Os autores agradecem a FAPEAM e à CAPES pelas bolsas de pesquisa concedidas.

6 Referências

- Capacitação de professores para a utilização de lousas digitais. Seduc AM. Disponível em <<http://www.educacao.am.gov.br/2013/08/seduc-capacita-professores-para-a-utilizacao-de-lousas-digitais/>> Acessado em 05 de julho de 2019.
- LÉVI, P. **Cibercultura**. Editora 34 Ltda. São Paulo-SP. 1999.
- MENDES, A. TIC. **Muita gente está comentando, mas você sabe o que é?**. Disponível em: <<https://imasters.com.br/devsecops/tic-muita-gente-esta-comentando-mas-voce-sabe-o-que-e>>. Acessado em 05 de julho de 2019.
- MORAES, R. **Análise de conteúdo**. Revista Educação, Porto Alegre, v.22, n. 37, p.7-32,1999.
- MORAN, J. M. **Ensino e aprendizagem inovadores com tecnologias audiovisuais e telemáticas**. Novas tecnologias e mediação pedagógica. 12. Ed. Campinas, SP: Papirus. 2006.
- NAKASHIMA, R. H. R. **A linguagem interativa da lousa digital e a teoria dos estilos de aprendizagem**. Campinas: [s.n.], 2008.
- QUEIROZ, S. L. **Do fazer ao compreender ciências: reflexões sobre o aprendizado de alunos de iniciação científica em química**. Ciência & Educação, Bauru, v. 10, n. 1, 2004.
- SAMPAIO P. A. S. R.; COUTINHO. C. P. **Quadros interativos na educação: uma avaliação a partir das pesquisas da área**. Educação. Pesquisa, São Paulo, v. 39, n. 3, p. 741-756, jul/. 2013.
- SILVA, Marcelo José da; PEREIRA, Marcus Vinicius; ARROIO, Agnaldo. **O papel do youtube no ensino de ciências para estudantes do ensino médio**. Revista de Educação, Ciências e Matemática, v. 7, n. 2, 2017.
- TAVARES, R.; SOUZA, R. O. O.; CORREIA, A. de O. **Um Estudo sobre a “TIC” e o Ensino de Química**. Revista GEINTEC – ISSN: 2237-0722. São Cristóvão/SE – 2013. Vol. 3/n. 5/ p.155-167 161 D.O.I.: 10.7198/S2237-0722201300050013.