



## Estudo sobre a formação e concepções de professores de química sobre o uso de tecnologias da informação e comunicação no ensino

Francylene Souza Portela<sup>1\*</sup>, Paulo Ricardo da Silva<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Discente da Universidade Federal de Lavras, Curso de Licenciatura em Química e Professor da Universidade Federal de Lavras, Departamento de Química, Lavras, Minas Gerais/Brasil,  
[\\*francys\\_portela@hotmail.com](mailto:*francys_portela@hotmail.com)

Recebido em: 31/03/2019 Aceito em: 15/04/2019 Publicado em: 31/05/2019

### RESUMO

Dentre os diversos sujeitos que compõem a comunidade escolar (Estudantes, Professores e Gestores), as visões acerca da temática Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC's) apresentam-se em diferentes formas e compreendê-las pode auxiliar a implementação destas ferramentas de maneira significativa para o desenvolvimento de novas práticas pedagógicas. Desta maneira, este trabalho tem como objetivo investigar as relações de professores com as TIC's, na perspectiva da formação destes sujeitos, bem como da utilização das Tecnologias pelos mesmos. Foram realizadas entrevistas com 5 professoras de Química que atuavam como supervisoras do PIBID e os dados foram analisados segundo a Análise de Conteúdo. Como resultado verificamos que mesmo não tendo vivenciado discussões sobre o uso de TIC's ao longo da formação inicial, as mesmas possuem visões críticas a respeito deste tema e a experiência profissional possui forte influência nos discursos produzidos.

**Palavras-chave:** Ensino de química. Formação de professores. TIC's.

### Study on the training and conceptions of chemistry teachers about the use of information and communication technologies in teaching

### ABSTRACT

Among the various subjects that compose the school community (Students, Teachers and Managers), the visions about Information and Communication Technologies (ICTs) are presented in different ways and to understand them can help to implement these tools in a meaningful way the development of new pedagogical practices. In this way, this work has as objective to investigate the teachers' relations with the ICTs, in the perspective of the formation of these subjects, as well as of the use of the Technologies by the same ones. Interviews were carried out with 5 chemistry teachers who acted as supervisors of PIBID and the data were analyzed according to the Content Analysis. As a result, we verified that even though they did not have discussions about the use of ICTs during the initial training, they have critical views on this subject and the professional experience has a strong influence on the discourses produced.

**Keywords:** Chemistry teaching. Teacher training. ICTs.

### INTRODUÇÃO

As Tecnologias da Informação e da Comunicação (TIC's), segundo Afonso (2010), compreendem procedimentos, métodos e equipamentos para o processamento

da Informação e da Comunicação, que vem contribuindo para um novo modelo de desenvolvimento humano, o qual implica na emergência de novas relações entre sujeitos e do próprio sujeito com o conhecimento. A criação e desenvolvimento da *internet*, por exemplo, permite ampla troca de informações e de forma rápida entre sujeitos pertencentes a países distantes um do outro; além disso, através deste recurso podemos obter desde informações triviais até conhecimentos científicos avançados.

Com o advento das TIC's, diversas mudanças vêm ocorrendo na sociedade, de maneira que atualmente é possível perceber pelo menos dois grupos de pessoas bem distintos: os *Imigrantes Digitais* e *Nativos Digitais* (PRENSKY, 2001). O primeiro grupo se encontra em processos de adaptação e aprendendo a lidar com as tecnologias digitais; o segundo grupo é caracterizado pelos sujeitos que já nascem inseridos na cultura digital: lidam com aparelhos (computadores, celulares, tablets), aplicativos e recursos em seu cotidiano, inclusive estes sendo os principais meios de produção de tarefas, comunicação e entretenimento dos mesmos.

Outra classificação é sugerida por Santos et al. (2011), tendo em vista que as inovações tecnológicas avançaram significativamente, deixando grandes marcas na juventude de cada época. A geração X, por exemplo, compreende os nascidos entre 1960 e 1980, sua característica patriota é marcante, por viverem em um momento de revolução e de luta política, presenciando a Guerra Fria, a queda do Muro de Berlim, o crescimento da AIDS e a modificação de conceitos impostos pela sociedade anterior. Desta maneira, as tecnologias desta época facilitaram a aceleração das atividades do dia a dia e promoveram manifestações revolucionárias, muito influenciadas pela televisão, que ocasionou em estilos diversos nos modos de viver desses jovens.

Já a geração Y é caracterizada pelos nascidos entre 1980 e 2000, conhecidos como a geração que vivenciou os resultados do crescimento da democracia, da liberdade política e principalmente da prosperidade econômica, presenciando o excesso de segurança, mas também a difusão das tecnologias e da Internet. Dessa maneira, as rápidas e constantes mudanças nos meios de comunicação não os assustam, conseguindo acesso fácil às informações, motivando o desenvolvimento do pensamento sistêmico dessa geração (SANTOS et al., 2011).

A geração Z engloba os nascidos a partir de 2000, conhecidos também como “Nativos Digitais” por viverem a época dos dispositivos móveis; essa geração não tem apenas o acesso fácil à informação, mas também pode compartilhá-la; isso tornou-se

possível com a expansão dos meios de comunicação por meio dos aplicativos de internet (JORGE et al., 2016).

Assim, a atual geração (Nativos Digitais) convive corriqueiramente com as TIC's, utilizando-as para realizar atividades como a socialização e comunicação interpessoal por meio de redes sociais, por exemplo, que vem ganhando amplo destaque na sociedade e também em muitos casos para estudos e pesquisas escolares (Feronato, 2012). Tendo em vista a grande difusão desta cultura entre os jovens, percebe-se que as TIC's estão entrando no contexto escolar em boa parte dos casos através dos próprios alunos, podendo implicar na emergência de conflitos em torno deste assunto, uma vez que no espaço escolar encontram-se presentes os nativos digitais e os imigrantes digitais, favorecendo ampla diversidade cultural, de crenças e principalmente, de visões a respeito das TIC's.

No contexto da “era digital”, de acordo com Demo (2009), o aluno antes mesmo de chegar à escola passa pela *educação familiar* e principalmente pela *educação midiática* (na perspectiva digital) dentro ou fora de casa; em contrapartida, boa parte dos professores em exercício é oriunda de um modelo de formação profissional e pessoal pouco ligado ao uso de tecnologias, mais especificamente às tecnologias digitais, além da forte ligação com o modelo de ensino tradicional. Segundo Feronato (2012), neste modelo o professor possui papel principal e “ativo” na sala de aula, tendo como objetivo transmitir o conhecimento, enquanto o aluno é visto como um sujeito “passivo” e deve receber este conhecimento empacotado, modelo este denominado por Freire (1987) como educação bancária.

Com o passar dos anos, novas TIC's vêm surgindo, combinando diversas linguagens - imagens, fala, música e escrita - (MORAN, 1999), implicando em novas relações com a produção e o desenvolvimento do conhecimento, resultando assim em uma nova estruturação do saber, no âmbito do ciberespaço. Lévy (2010) denomina ciberespaço como uma possibilidade de novas relações humanas e troca de informações e conhecimentos:

o ciberespaço suporta tecnologias intelectuais que amplificam, exteriorizam e modificam numerosas funções cognitivas humanas: memória (banco de dados, hiperdocumentos, arquivos digitais de todos os tipos), imaginação (simulações), percepção (sensores digitais, telepresença, realidades virtuais), raciocínios (inteligência artificial, modelização de fenômenos complexos) (LÉVY, 2010, p. 159).

Desta maneira, o atual professor, além de estimular a aprendizagem por meio da motivação em explorar, experimentar, refletir, sensibilizar e a depurar ideias e descobertas, mediando a elaboração de questionamentos e dúvidas sem apresentar respostas prontas, pode recorrer ao uso das TIC's e do ciberespaço para auxiliá-lo ao longo de sua atuação profissional. Este processo pode ser realizado por meio do ensino investigativo, criando condições para que seus alunos possam aperfeiçoarem-se na busca e na construção do próprio conhecimento, resultando na sua própria leitura e interpretação da realidade (CARVALHO, 2013).

Ao pensar a implementação das TIC's no contexto escolar, entende-se que somente a disponibilização de equipamentos não é suficiente, pois é preciso pensar tanto na adaptação de infraestrutura física da escola quanto na formação dos educadores, de maneira que os mesmos tenham oportunidade de conhecer, saber utilizar determinados recursos e, o mais importante, articular o uso dos mesmos com a aprendizagem dos estudantes. Para isso, segundo Pereira e Freitas (2009) é preciso que os diversos sujeitos que formam o contexto escolar (diretores, professores e pedagogos) estejam envolvidos e comprometidos com sua formação, repensando os processos de ensino e aprendizagem.

A educação escolar precisa compreender e incorporar mais as novas linguagens, desvendar os seus códigos, dominar as possibilidades de expressão e as possíveis manipulações. É importante educar para usos democráticos, mais progressistas e participativos das tecnologias, que facilitem a evolução dos indivíduos. (MORAN, 1999, p. 5 e 6)

Tendo em vista que o ambiente escolar ainda é formado em boa parte por profissionais Imigrantes Digitais, Júnior (2014) aponta os principais fatores para a dificuldade de uma implementação efetiva e significativa das TIC's no contexto escolar:

A falta de recursos, de infraestrutura [equipamentos, condições físicas para a implementação dos mesmos, softwares adequados, conexão com a rede de computadores], o despreparo dos professores e da equipe pedagógica [falta de qualificação], os materiais que chegam à escola por imposição e não por escolha dos professores, a quantidade de material inadequada ao porte do colégio. (JÚNIOR, 2014, p. 6)

Por outro lado, observa-se que mesmo com todas essas dificuldades, boa parte dos professores visualiza algumas potencialidades no ensino mediado por TIC's, bem como, promover a motivação e a interação, favorecendo a compreensão por meio de aulas diferenciadas (PRIOLLI; FURLAN, 2016).

Diante do exposto até o momento, o presente trabalho teve como objetivo investigar relações de professores com as Tecnologias da Informação e Comunicação, considerando os aspectos da formação e concepções a respeito do uso e contribuições das TIC's para a aprendizagem dos alunos.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

Este trabalho possui natureza qualitativa, uma vez que procurou-se compreender relações entre sujeitos e objeto (ANDRÉ; LUDKE, 1986), valorizando as questões subjetivas (concepções, olhar sobre a formação).

[...] analisar os dados qualitativos significa “trabalhar” todo o material obtido durante a pesquisa, ou seja, os relatos de observações, as transcrições de entrevistas, as análises de documentos e as demais informações disponíveis. A tarefa de análise implica, num primeiro momento, a organização de todo o material, dividindo-o em partes, relacionando essas partes e procurando identificar nele tendências e padrões relevantes. Num segundo momento essas tendências e padrões são reavaliados, buscando-se relações e inferências num nível de abstração mais elevado (ANDRÉ; LUDKE, 1986).

A pesquisa foi desenvolvida na cidade de Lavras-MG, com 5 professoras da Rede Estadual de ensino de diferentes escolas, que participavam como supervisoras do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) de Química da Universidade Federal de Lavras ao longo do segundo semestre de 2017. Foram desenvolvidas entrevistas semiestruturadas, com o objetivo de investigar questões a respeito da formação para atuação com as TIC's, bem como sobre a utilização das mesmas. As entrevistas foram transcritas na íntegra e todas as professoras foram identificadas por códigos aleatórios, respeitando o sigilo nos nomes.

Tendo em vista a natureza desta investigação, foram realizadas entrevistas a partir de questões norteadoras, onde as professoras tinham liberdade de falar a respeito do assunto levantado, sem uma ordenação específica e baseadas em um clima de estímulo (LUDKE; ANDRÉ, 1986).

Em relação à análise, optou-se por utilizar a Análise de Conteúdo proposta por Franco (2007), que tem como ponto de partida a mensagem em suas diversas formas, as quais podem expressar sentidos e significados. Portanto, após intensas leituras e releituras do corpus de análise (material transcrito), buscou-se fazer um recorte dos dados gerais para investigar as percepções das professoras atribuindo “*sentido e significado*” acerca da temática TIC's no ensino.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste artigo apresentamos análises relativas à 6 questões, ligadas à formação, ao papel do professor frente às TIC's, à visão sobre as potencialidades para a aprendizagem dos estudantes e sobre possíveis contribuições do uso de TIC's para o Ensino de Química. No que diz respeito à formação das professoras, foi utilizada a pergunta: “*Em sua formação inicial, você vivenciou espaços de discussão e reflexão sobre o uso de TIC? E ao longo de sua atuação como professora?*”

Observa-se, no grupo investigado, que uma parcela formou-se em um contexto no qual as discussões sobre TIC's estavam começando a emergir; e outra parcela se formou mais recentemente (final da década de 2000 e início da década de 2010). Entretanto, no que diz respeito ao envolvimento com as TIC's, não há diferenças significativas entre os dois grupos. Ainda de acordo com as respostas e com falas das próprias professoras ao longo das entrevistas, é possível inferir que todas podem ser consideradas como Imigrantes Digitais.

Apenas uma professora afirmou ter vivenciado a discussão sobre o uso de TIC's durante a formação inicial, através de uma disciplina eletiva. Por outro lado, ao longo da atuação profissional, chamou a atenção o contato com as TIC's por meio do PIBID, como verificado nos trechos transcritos abaixo:

**R.F.:** *Na formação inicial nada. ...Então a gente vê que existe a possibilidade usa e as discussões do PIBID ajudaram muito também...eu pensava em usar TIC, vamos supor um simulador, sempre pensei...mas eu jamais usaria celular, porque eu achava que ia dar um trabalhão danado, assim que não ia ter pesquisa, que ia ser só rede social, esse tipo de coisa. Aí com as discussões que a gente faz no PIBID, com as conversas e tal eu falei uai deixa eu tentar o celular[...]*

**R.J.U.:** *Não, não tive...praticamente eu não tenho recordação de nada do que eu tô vivenciando no PIBID, de ter trabalhado antes.*

De maneira geral, evidencia-se a falta de oportunidades para a reflexão sobre o uso das TIC's ao longo da formação inicial por parte das professoras investigadas. De acordo com Paiva (2013) os projetos de formação de professores nas universidades em relação às TIC's ainda ocorrem por meio de ações isoladas, não fazendo parte do currículo, ficando sempre à condição do professor seu uso, o que deve ser superado, considerando a forte presença das tecnologias na sociedade atual. Por outro lado, os dados indicam a importância de iniciativas como o PIBID, pois tal iniciativa se constitui como uma política pública fundamental para a formação de professores, uma vez que

vivenciamos um período histórico onde a Educação tem se tornado cada vez mais crucial em uma sociedade com constantes mudanças.

Ao longo dos últimos anos, é perceptível o aumento de investimentos para a difusão das TIC's no ambiente escolar, como por exemplo, o PBLE (Programa Banda Larga nas Escolas) que tem como objetivo conectar todas as escolas públicas urbanas à internet em uma rede mundial de computadores, o PROUCA (Programa Um Computador por Aluno) que tem como objetivo distribuir laptops aos alunos e professores, infraestrutura para acesso à internet e capacitar gestores e professores no uso das tecnologias e o ProInfo (Programa Nacional de Formação Continuada em Tecnologia Educacional) que tem como objetivo também distribuir equipamentos nas escolas, oferecer conteúdo e recursos multimídia e digitais pelo Portal do Professor, pela TV Escola e DVD Escola, pelo Domínio Público e pelo Banco Internacional de Objetos Educacionais (FERONATO, 2012).

Porém, ressaltamos que, na prática, muitas vezes a presença de material não garante um uso contínuo e/ou de maneira crítica com os estudantes. Diante deste apontamento, perguntamos às professoras: *“Você acha que disponibilizar equipamentos nas escolas é suficiente para desenvolver um trabalho com TIC?”*

Todas foram unânimes em indicar que somente a presença dos equipamentos não é suficiente para o desenvolvimento do trabalho com TIC, mas também é necessário o envolvimento do professor com tais materiais, o que passa pela formação Inicial e Continuada, conforme apresentado nas falas a seguir:

**R.F.:** *Não, não é. É preciso ter formação, é preciso que o professor tenha formação e o mais importante, às vezes a gente não sabe onde encontrar as informações. Tem muita gente que não sabe em que site olhar, o que que vai fazer, para onde que vai, entendeu? Então não adianta.*

**R.J.A.:** *Não, não, não, não. Categoricamente nem... eu falo para você que não é mesmo. Primeiro, o pessoal não sabe usar, eu vejo que data - show, muita gente não sabe, não sabe montar um data - show, não sabe, então assim...eu, como eu sei, geralmente eu saio da sala de aula para poder ajudar [...] apesar de que a gente tem 4 data - shows aqui, dois fixos e dois móveis, mesmo assim a gente depara com um monte de professor que não sabe lidar com os aparelhos. A sala de computador então, é pouquíssima gente que usa, pouquíssima, pouquíssima.*

Neste sentido, é importante que o próprio docente reconheça os limites e potencialidades do uso das TIC, de maneira a explorá-las com objetivos pedagógicos claros e que contribuam de fato para a aprendizagem dos estudantes. Sendo assim,

torna-se essencial uma postura crítica e reflexiva por parte do professor a respeito de sua própria relação com as TIC.

Além da relação individual do professor com as TIC, entendemos que o uso das mesmas possui grande potencial para novas práticas pedagógicas e abordagens frente aos conteúdos da disciplina em que o professor atua. Sendo assim, o papel do professor, ao longo das últimas décadas vem sendo repensando e, em nosso ponto de vista, as TIC também possuem relação com essa mudança. Dessa forma, julgamos essencial investigar as percepções das professoras sobre a ação docente na perspectiva das TIC e para isso utilizamos a pergunta “*Como você vê o papel do professor frente às TIC’s?*”

Todas as professoras destacaram o professor como mediador e/ou orientador, que direcione o uso das TIC junto aos alunos, conforme as respostas abaixo:

**R.J.U.:** *É ele saber que existem tecnologias ao nosso favor que podem ser utilizadas, ter uma capacitação para isso e realmente utilizar em sala de aula, tendo o consentimento né? Dos alunos, para também não ficar aquela coisa sem limite, ah vamos usar o celular, mas ele não fica só no aplicativo, então ele vai para outros grupos, outras coisas que não tem nada a ver com a disciplina.*

**R.J.A.:** *[...] os meninos sabem bastante, então você tem que também procurar ter bastante conhecimento, saber... e outra coisa, dosar; [...] outra coisa, orientar [...] você tem que orientar o que é que eles tem que ver, porque eles não tem essa dosagem, que nível que eles precisam, o que que eles precisam, então é eu acho que tem que ser sempre orientado, porque senão eles se perdem.*

Destacamos que este tipo de postura exige planejamento prévio por parte do professor, o que por sua vez demanda que o docente tenha um bom contato com a tecnologia utilizada, voltando novamente à questão da importância da formação e postura crítico-reflexiva do mesmo. Tendo em vista os apontamentos do papel do professor como mediador/orientador, também perguntamos “*Você acha que o uso de TICs pode auxiliar a romper com o ensino tradicional? Como?*”

Todas as professoras acenaram positivamente quanto ao rompimento com o ensino tradicional. Entretanto, a fala de uma professora chamou atenção para a importância da reflexão sobre o uso de tais recursos, levando em consideração o fato de que simplesmente lançar mão dos mesmos não garante tal rompimento, além de indicar uma possibilidade de superação deste modelo:

**R.G.:** *Mas não é só utilizar TIC que vai fazer você deixar de ser ensino tradicional, o ensino tradicional baseado na educação bancária que seu aluno é alguém que não sabe*



*nada e que você vai preencher de conhecimento, alguém vazio que você vai preencher de conhecimento você pode fazer isso com TIC também a partir do momento que você vai trabalhar com a transmissão de conhecimento e não com construção...você pode tá reproduzindo o sistema, só mudando...quem substitui o quadro negro pelo data - show e acha que tá ótimo...Se você usa softwares, por exemplo, que trabalham uma questão investigativa, você já rompe um pouco com isso, se você trabalha com simulações investigativas também.*

O ensino por investigação parte de um questionamento ou de um problema que dialoga com o conteúdo a ser ensinado e seu planejamento, além de dar mais autonomia ao estudante no processo de construção de conhecimento, possibilitando o desenvolvimento de diversas habilidades, como a argumentação, a escrita, a oralidade, o senso crítico, a extrapolação de conhecimentos para outros contextos reais (CARVALHO, 2013).

O desenvolvimento do ensino investigativo por intermédio das TIC's é apontado em trabalhos como o de Posso e Giordan (2008), que desenvolveram um experimento com animações para o conteúdo de propriedades dos materiais, onde é possível o aluno acompanhar o aquecimento da água do estado sólido até o gasoso e ao mesmo tempo fazer a tomada de dados de tempo e temperatura. Medeiros (2008) desenvolveu um software para o ensino de Tabela Periódica, que permite acesso a mais de 30 informações de cada elemento com um clique; o software também permite comparar dados de uma determinada propriedade físico-química dos elementos, possibilitando a construção de gráficos. Tais trabalhos vêm sendo desenvolvidos com o objetivo de dar maior autonomia aos estudantes, lançando mão de produtos da cultura digital para promover a aprendizagem.

Posteriormente, buscou-se levantar concepções a respeito das contribuições do uso das TIC's no processo de ensino e de aprendizagem através da seguinte pergunta “*Você acha que as TICs podem auxiliar no processo de ensino e aprendizagem? Por que?*”

Todas as professoras acreditam que as TIC's podem auxiliar no processo de ensino e aprendizagem, primeiro pelo fato de ser uma ferramenta que está inserida no dia-a-dia dos alunos, segundo pelo fato dos conteúdos que compõem a Química serem muitas vezes abstratos, onde os estudantes apresentam dificuldades em visualizar o significado destes conceitos, o que pode implicar em compreensões equivocadas dos mesmos e/ou problemas de aprendizagem, gerando assim a desmotivação e o desinteresse pela disciplina (DOURADO et al., 2014).

**R.J.U.:** *Acho, acho que sim. Acho que parte um pouco né? do que eu falei e principalmente porque a Química muitas vezes ela é muito abstrata para os meninos, então a partir do momento que você leva uma coisa visual, quando você vai mostrar uma molécula no plano é uma coisa, agora eles verem uma dimensão, ver como que realmente é, né? Uma coisa tridimensional, que a tecnologia proporciona, eu acho que para eles fica mais agradável e o entendimento [...]*

Outra resposta também interessante diz respeito ao equilíbrio quanto ao uso de TIC's, na qual a professora chama atenção para o fato de que o uso exagerado das tecnologias pode deixar de trazer benefícios:

**R.J.A.:** *Ah muito, pode sim [...] tem duas questões: pode auxiliar como pode também deixar cansativo, a gente tem que dosar, eu sempre falo isso, você não pode passar, ficar os 50 minutos utilizando um vídeo, porque os meninos desinteressam, então tem que ser coisa assim de 15 minutos, porque aí você vai e discute aquilo que você passou, então se você deixar só por conta - ah vou lá pôr o vídeo e deixar, no começo vai tudo bem, de repente eles dispersam, então você tem que dosar, ajuda muito, qualquer coisa, você vai fazer...leva os meninos para a sala de computação, você vai trabalhar com eles, você também não pode fazer coisas longas, isso aí eu já percebi - que não dá certo. Você tem que dosar, não dá para você fazer uma aula inteira um vídeo, você tem que pôr vídeos menores e discutir aquilo ali, aí depois você pode voltar [...]*

Vale a pena destacar a presença do componente experiencial desta professora, uma vez que sua fala é fortemente marcada pelas experiências ao longo do exercício profissional. Se por um lado, os conhecimentos construídos ao longo da experiência são inerentes à profissão docente, por outro lado, deve-se atentar para o fato de que estes não podem ser os únicos a balizarem a atuação do professor, mas serem articulados de forma crítica com conhecimentos de natureza disciplinar (conteúdos da sua área de conhecimento), pedagógica (teorias de ensino-aprendizagem, estratégias didáticas) e curricular (ligados ao conhecimento do currículo, à articulação dos temas ao longo do planejamento), conforme destaca Tardif (2014). Neste caso, considerando que a mesma não teve oportunidade de discutir sobre as TIC's na perspectiva supracitada ao longo de sua formação, nos parece que o depoimento se aproxima mais da formação pela experiência em si e, de certa forma, pode ser estendido às demais professoras. Este aspecto merece maior aprofundamento em estudos posteriores.

Por fim, buscando articulação com a questão anterior, procurou-se entender quais contribuições o uso das TIC's pode trazer para o Ensino de Química com a seguinte pergunta “*Você acredita que o ensino de química pode ser associado ao uso de TICs? Como?*” Dentre as respostas, é importante destacar algumas possibilidades

expressas pelas professoras, como por exemplo, simuladores, softwares, jogos e ambientes virtuais, presentes nos trechos abaixo:

**R.F.:** *Sim. Compostos Orgânicos, a TIC faz uma diferença enorme, porque os meninos não conseguem visualizar, eles não conseguem imaginar, ajuda demais, demais...eles não conseguem pensar o composto orgânico tridimensional, não consegue ver as funções, as propriedades, a isomeria, eu acho que ajuda demais.*

**R.G.:** *Sim. Simuladores, softwares...*

**R.L.:** *Sim, claro. A Química é uma ciência totalmente experimental. Às vezes utilizando jogos [...] simuladores.*

Apesar de a Química estar totalmente ligada à inúmeros aspectos cotidianos, sua compreensão muitas vezes se torna complexa, pois é necessário lançar mão de diversas teorias e modelos explicativos vistos como difíceis pelos estudantes. Melo (2015) indica que o entendimento de conceitos químicos demanda a compreensão e articulação de aspectos ligados ao nível microscópico (baseados em modelos fortemente abstratos, ou seja, conceitos como átomos, moléculas e íons, por exemplo), macroscópico (fenômenos visíveis e concretos, como por exemplo, a efervescência de um comprimido e a combustão de uma vela) e ao nível representacional (equações, fórmulas, gráficos e símbolos). A partir dos aspectos fenomenológicos, o trabalho interdisciplinar das Ciências Naturais pode ser facilitado quando o professor opta por utilizar TIC's por meio da perspectiva investigativa, a partir de um questionamento ou uma problemática do cotidiano, uma vez que grande parte das escolas não possuem laboratórios, podendo simular uma determinada reação, como por exemplo as citadas acima, por meio da apropriação e utilização de softwares, possibilitando assim o entendimento visual (representacional) dos alunos, contribuindo para a aprendizagem de conhecimentos químicos. Por outro lado, é importante considerar que, mesmo em uma sociedade amplamente tecnológica, a utilização das TIC's encontra limites que se estendem desde à falta de infraestrutura (espaço físico, equipamentos e acesso à internet) nas escolas, passando por questões de formação e disponibilidade de tempo do professor para o planejamento de atividades com as tecnologias. Também é importante considerar que muitas simulações são baseadas em analogias e o professor deve estar atento, por exemplo, para que os estudantes não considerem as analogias como sendo o próprio conceito ou fenômeno em questão.

De acordo com o exposto até o momento, é importante ressaltar que, do ponto de vista das orientações curriculares, o ensino mediado por TIC's vem sendo apontado desde os PCN (BRASIL, 1998) e mais recentemente ganhando espaço na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), tanto para a Educação Infantil, Ensino Fundamental e para o Ensino Médio:

Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva. (BRASIL, 2018, p. 7)

Portanto, nota-se que há um movimento que busca acompanhar os avanços das tecnologias, articulando-as com novas perspectivas e realidades do mundo contemporâneo. Assim, sem a pretensão de sermos taxativos, acreditamos na importância de o professor acompanhar tais movimentos, uma vez que este se configura como um dos principais agentes de concretização de novas práticas pedagógicas e da própria associação das TIC's à sua atuação profissional.

## CONCLUSÃO

Apesar das professoras investigadas poderem ser consideradas como *Imigrantes Digitais*, percebe-se que as mesmas possuem relações de aproximação com discussões acerca do uso de TIC's. Nota-se ainda, que as principais oportunidades de contato com o tema, de acordo com as mesmas, vêm sendo propiciadas pela participação enquanto supervisoras do PIBID, o que indica a importância de iniciativas de formação inicial e continuada para o desenvolvimento profissional de professores, que passa, por exemplo, por reflexões sobre o uso de TIC's, além da construção de conhecimento profissional sobre este tema.

Vale a pena destacar que, todas consideram importante o uso das TIC's e possuem visões críticas a respeito deste uso, ou seja, de que não basta somente inserir tecnologias na sala para romper com o ensino tradicional e garantir aprendizagem dos estudantes. Outro aspecto que chama atenção diz respeito às contribuições do uso das TIC's no ensino de Química, onde os depoimentos das professoras convergiram no sentido de auxílio na compreensão de modelos que exigem maior nível de abstração, uma vez que algumas tecnologias permitem a representação de entidades microscópicas e a simulação de determinados fenômenos.

Por fim, os dados indicam que mesmo com pouco contato com discussões de cunho teórico-metodológico a respeito do uso de TIC's, as professoras possivelmente vêm construindo conhecimentos marcados pelo viés da experiência, o que apresenta um cenário de avanço por um lado, mas que necessita de maiores reflexões, uma vez que a profissão docente é marcada por diversos outros saberes e pela articulação dos mesmos.

## AGRADECIMENTOS

À UFLA, à CAPES, ao PIBID de Química da UFLA, às Supervisoras Envolvidas e ao meu orientador Paulo Ricardo para o desenvolvimento e à realização desta pesquisa.

## REFERÊNCIAS

AFONSO, A. **Manual tecnologias da informação e comunicação e OpenOffice.org**. 2. ed. Lisboa, 2010. 130 p. Disponível em: [http://www.adrianoafonso.net/files/manuais/manual\\_tic\\_2ed.pdf](http://www.adrianoafonso.net/files/manuais/manual_tic_2ed.pdf). Acesso em: 28 mar. 2018.

ANDRÉ, M. E. D. A.; LUDKE, M. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo, EPU, 1986.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base nacional comum curricular**. Disponível em: <[basenacionalcomum.mec.gov.br/wp-content/uploads/2018/02/bncc-20dez-site.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/wp-content/uploads/2018/02/bncc-20dez-site.pdf)> Acesso em: 28 mar. 2018

CARVALHO, A. M. P. **Ensino de ciências por investigação**. São Paulo, CENGAGE Learning, 2013.

DEMO, P. Aprendizagens e novas tecnologias. **Revista Brasileira de Docência, Ensino e Pesquisa em Educação Física**, v. 1, n. 1, p. 53 - 75, 2009.

DOURADO, I. F.; SOUZA, K. L.; CARBO, L.; MELLO, G. J.; AZEVEDO, L. F. Uso das TIC no ensino de ciências na educação básica: uma experiência didática. **Unopar Científica, Ciências Humanas, Educação**, v. 15, n. esp, p. 357-365, 2014.

FERONATO, R. M. S. **O Professor e o uso das tecnologias digitais**. 2012. 34 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialista em Mídias na Educação) - Centro Interdisciplinar de Novas Tecnologias na Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Serafina Corrêa, 2012.

FRANCO, M. L. P. B. **Análise de conteúdo**. 2. ed., Brasília: Liber Livros, 2007.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. Rio de Janeiro, Editora Paz e Terra, 1987.

JORGE, B. F. C.; JACOBINO, F.; RODRIGUES, C. J. da.; CAZANE, L. A. As Mudanças de Gerações e o Impacto na Construção do Conhecimento Organizacional. In: SEMINÁRIO EM CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO, 6., 2016, Londrina. **Anais eletrônicos...** Londrina: UEL, 2016. Disponível em: <<http://www.uel.br/eventos/cinf/index.php/secin2016/secin2016/paper/viewFile/278/141>>. Acesso em: 27 mar. 2019.

JÚNIOR, E. R. Os desafios da educação frente às novas tecnologias. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO SUPERIOR, 2014, Sorocaba. **Anais...** Sorocaba: Universidade de Sorocaba, 2014.

LÉVY, P. **Cibercultura**. São Paulo, Editora 34, 2010.

MEDEIROS, M. A. A informática no ensino de química: análise de um software para o ensino de tabela periódica. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA, 14., 2008, Curitiba. **Anais...** Curitiba: Universidade Federal do Paraná, 2008.

MELO, M. S. **A Transição entre os níveis** – macroscópico, submicroscópico e representacional – uma proposta metodológica. 2015. 134 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) - Universidade de Brasília, Distrito Federal, 2015.

MORAN, J M. **O Uso das novas tecnologias da informação e da comunicação na ead** - uma leitura crítica dos meios. Palestra no evento "Programa TV Escola - Capacitação de Gerentes". Belo Horizonte e Fortaleza, 1999.

PAIVA, V. L. M. O. A formação do professor para uso da tecnologia. In: SILVA, K. A.; DANIEL, F. G.; KANEKO-MARQUES, S. M.; SALOMÃO, A. C. B. (Orgs) A formação de professores de línguas: **Novos Olhares**, v. 2. P. 209-230, 2013.

PEREIRA, B. T.; FREITAS, M. C. D. **O Uso das tecnologias da informação e comunicação na prática pedagógica da escola**. Campo Largo, 2009. Disponível em: <<http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/1381-8.pdf>> Acesso em: 28 mar. 2018.

POSSO, A.; GIORDAN, M. Utilizando um experimento animado em aulas de propriedades dos materiais. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA, 14., 2008, Curitiba. **Anais...** Curitiba: Universidade Federal do Paraná, 2008.

PRENSKY, M. **Nativos digitais, imigrantes digitais**. NCB University Press, vol. 9, n. 5, 2001 traduzido por Roberta de Moraes Jesus de Souza.

PRIOLLI, T. M.; FURLAN, E. M. Recurso tecnológico e a formação do futuro professor de química. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA, 18., 2016, Curitiba. **Anais...** Curitiba: Universidade Federal do Paraná, 2008.

SANTOS, F. C. dos.; ARIENTE, M.; DINIZ, C. V. M.; DOVIGO, A. A. O processo evolutivo entre as gerações X, Y e *baby boomers*. In: SEMINÁRIOS EM ADMINISTRAÇÃO, 14., 2011, São Paulo. **Anais eletrônicos...** São Paulo: USP, 2011. Disponível em: [http://sistema.semead.com.br/14semead/resultado/an\\_resumo.asp?cod\\_trabalho=221](http://sistema.semead.com.br/14semead/resultado/an_resumo.asp?cod_trabalho=221). Acesso em: 27 mar. 2019.

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional**. 16. ed. Petrópolis: Vozes, 2014.