

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS E NATURAIS DO PONTAL
CURSO DE GRADUAÇÃO EM QUÍMICA
Rua Vinte, 1600. Bairro Tupã. CEP 38304-402, Ituiutaba / MG

ANALICE RESENDE FERES

**ESTUDO SOBRE AS CONCEPÇÕES DE PROFESSORES DE QUÍMICA
QUANTO À INSERÇÃO DAS TIC NA EDUCAÇÃO BÁSICA**

ITUIUTABA
2018

ANALICE RESENDE FERES

**ESTUDO SOBRE AS CONCEPÇÕES DE PROFESSORES DE QUÍMICA
QUANTO À INSERÇÃO DAS TIC NA EDUCAÇÃO BÁSICA.**

Monografia apresentada à Coordenação do Curso de Química, da Universidade Federal de Uberlândia, Instituto de Ciências Exatas e Naturais do Pontal, sob a orientação do Prof. Dr. José Gonçalves Teixeira Júnior, como pré-requisito para obtenção do grau de Licenciado em Química.

**ITUIUTABA
2018**



UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
Coordenação do Curso de Graduação em Química - Pontal
Rua Vinte, 1600 - Bairro Tupã, Ituiutaba-MG, CEP 38304-402
Telefone: (34) 3271-5236 - cocqui@pontal.ufu.br - www.facip.ufu.br/quimica



ATA

ATA DE DEFESA DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Licenciatura em Química

Aos 11 dias do mês de julho do ano de 2018, às 14:00 horas, no Bloco B, Auditório II, Campus Tupã, do Instituto de Ciências Exatas e Naturais do Pontal da Universidade Federal de Uberlândia, foi realizada a defesa pública do Trabalho de Conclusão de Curso da discente Analice Resende Feres, sob matrícula 21211QMI213, no Curso de Graduação em Química licenciatura, na Disciplina GQI108, na Turma JOSÉ intitulado “Estudo sobre as concepções de professores de Química quanto a inserção das TIC na educação básica”. A Comissão Avaliadora, composta pelo orientador Prof. Dr. José Gonçalves Teixeira Júnior (Presidente e Orientador), Prof. Dr. Juliano Soares Pinheiro e Profa. Dra. Elisângela Matias Miranda, nomeados pela Portaria COQMI 2/2018, após a apresentação e as observações, definiu que o trabalho foi considerado **Aprovado** tendo obtido a nota 89.

O resultado final foi comunicado publicamente à candidata pelo Professor Orientador. Nada mais havendo a tratar, o Professor Orientador encerrou a seção e lavrou a presente ATA, que será assinada por todos os membros participantes da banca avaliadora.

Ituiutaba, 11 de julho de 2018.



Documento assinado eletronicamente por **Juliano Soares Pinheiro, Professor(a) do Magistério Superior**, em 11/07/2018, às 16:36, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **José Gonçalves Teixeira Junior, Professor(a) do Magistério Superior**, em 11/07/2018, às 16:36, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Elisângela Matias Miranda, Usuário Externo**, em 12/07/2018, às 14:04, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).

A autenticidade deste documento pode ser conferida no site
https://www.sei.ufu.br/sei/controlador_externo.php?



[acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0](#), informando o código verificador **0519165** e o código CRC **6C0D7092**.

AGRADECIMENTOS

À Deus por ter me concedido saúde e por colocar no meu caminho pessoas maravilhosas que foram fundamentais para a superação de muitas dificuldades que a vida me apresentou durante esses anos.

À minha mãe Mariza (in memoriam) que não mediu esforços para me proporcionar o impossível, se hoje estou aqui é por ela, a ela minha eterna gratidão. “Enquanto eu respirar vou me lembrar de você”.

Ao meu pai Taquinho e irmãos Tataco e Clebinho pela compreensão, em especial a minha irmã Ana Clara, meu anjo protetor.

Aos meus avós Cícero e Nenega e aos meus tios, em especial à Fabiana, Anastácia e ao Sander que em momento algum me deixaram desistir dos meus sonhos, me apoiando incondicionalmente.

Ao meu esposo Victor pelo amor, paciência e companheirismo, e à sua família pelo apoio de sempre.

Aos meus amigos da cidade natal, em especial às “Bandidas” pelo incentivo e força me fazendo acreditar que sonhos são possíveis.

Aos amigos da faculdade, em especial à Any, Paloma, Adelaine, Luiz Fernando, Laís, Marcos, Escarlet, Carla, Antônio Neto e Carlyle (in memoriam), pela amizade, paciência e por tudo que compartilhamos e aprendemos juntos, já sinto saudades de vocês.

Às companheiras de república, Franciele, Priscila, Gaby, Adriene, Patrícia e Mariana (in memoriam), pela amizade, paciência e pelos momentos que compartilhamos juntas.

Aos mestres que com todo seu amor pela profissão, me ensinaram tudo o que sei hoje, em especial, ao meu orientador José Gonçalves pelo apoio, confiança e ao empenho dedicado a esse e tantos outros trabalhos e, principalmente, por não ter me deixado desistir.

Meu carinho e agradecimento à banca examinadora, que aceitou realizar a leitura desta monografia e às contribuições para melhoria das reflexões sobre a pesquisa: Elisângela e Juliano, muito obrigada!

Às professoras entrevistadas pela disponibilidade e carinho.

Ao PIBID e PIBIC pelas oportunidades e possibilidades de aprendizagem.

Ao ICENP/UFU, todo seu corpo administrativo e servidores gerais.

E por fim, aqueles que torceram e rezaram por mim, minha gratidão.

RESUMO

Partindo da percepção, nas atividades realizadas nas escolas durante a graduação, da pouca utilização das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC), esta monografia tem como objetivo analisar as concepções dos professores de Química sobre o uso de TIC nas aulas de Química. Para isso, foi realizado um levantamento bibliográfico sobre o uso de TIC no ensino, em especial no ensino de Química. Na sequência, utilizou-se uma abordagem qualitativa, caracterizada como “pesquisa descritiva” do tipo estudo de caso, e como método de coleta de dados, realizou-se entrevistas semiestruturadas com cinco professoras de Química atuantes em escolas públicas da cidade de Ituiutaba-MG, a fim de investigar suas concepções e suas experiências com as tecnologias nas salas de aulas. A partir dessa pesquisa verificou-se que o uso das TIC surge como excelente alternativa no ensino de Química, porém o investimento na educação ainda não é suficiente. De acordo com as professoras, na maior parte das escolas falta um local apropriado, um laboratório de informática, por exemplo, com equipamentos suficientes para o número de alunos, assim como conexão com a internet, o que dificulta a inserção dessas tecnologias em suas aulas. Além disso, outro problema identificado na investigação foi a falta de preparo dos professores tanto no uso dessas ferramentas, quanto na inserção destas em suas aulas. Por isso, além de investimentos na estrutura física da escola, é preciso que haja uma reestruturação dos cursos de formação inicial e continuada para que a inclusão das TIC no ensino seja mais eficaz. Visando facilitar o trabalho dos professores nas aulas de Química, foi elaborada uma sequência didática sobre o conteúdo de reações químicas, utilizando algumas TIC, a partir da análise de alguns planos de aula do Portal do Professor. O objetivo dessa sequência é servir de modelo para que os professores de Química possam buscar outras TIC neste e em outros sites para inserção em diferentes conteúdos químicos.

Palavras-chave: *TIC, ensino de Química, ensino aprendizagem, formação de professores.*

ABSTRACT

Based on the perception of the little use of Information and Communication Technologies (ICT) in the activities carried out in schools during graduation, this monograph aims to analyze the conceptions of Chemistry teachers about the use of ICT in Chemistry classes. For this, a bibliographic survey was carried out on the use of ICT in teaching, especially in the teaching of Chemistry. A qualitative approach was used, characterized as a "descriptive research" of the case study type, and as a method of data collection, carried out semi-structured with five teachers of Chemistry acting in public schools in the city of Ituiutaba-MG, to investigate their conceptions and their experiences with the technologies in the classrooms. From this research it was verified that the use of ICT is an excellent alternative in the teaching of Chemistry, but investment in education is still not enough. According to the teachers, most schools lack an appropriate place, a computer lab, for example, with enough equipment for the number of students, as well as connection to the internet, which makes it difficult to insert these technologies in their classes. In addition, another problem identified in the research was the teachers' lack of preparation both in the use of these tools and in the insertion of these in their classes. Therefore, in addition to investments in the physical structure of the school, there is a need to restructure the initial and continuing training courses so that the inclusion of ICT in education is more effective. Aiming to facilitate teachers' work in chemistry classes, a didactic sequence was elaborated on the content of chemical reactions, using some ICTs, based on the analysis of some lesson plans of the Teacher's Portal. The purpose of this sequence is to serve as a model for teachers of Chemistry to seek other ICT in this and other sites for insertion in different chemical contents.

Keywords: *ICT, teaching chemistry, teaching learning, teacher training.*

SUMÁRIO

1-INTRODUÇÃO	8
2- FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	11
2.1- TIC	11
2.2- TIC nos processos de ensino e aprendizagem em Química	12
2.3- TIC e formação de professores	15
3- METODOLOGIA	18
Descrição dos sujeitos da pesquisa:.....	19
4- RESULTADOS E DISCUSSÕES	21
Sobre a formação inicial e continuada das professoras	21
Sobre as concepções das professoras sobre as TIC	22
As TIC utilizadas pelas professoras de Química	24
Sobre as dificuldades para inserção das TIC nas aulas de Química.....	28
Definição do tema e elaboração da sequência didática	30
5- CONSIDERAÇÕES FINAIS	32
REFERÊNCIAS	33
APÊNDICE 1- TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO.....	36
APÊNDICE 2 - SEQUÊNCIA DIDÁTICA	38

1-INTRODUÇÃO

A escolha por um tema em uma pesquisa, geralmente não é uma decisão fácil, e muitos seguem o fato de gostarem ou terem alguma facilidade com tal tema para definir sua escolha de pesquisa. No meu caso, a curiosidade e os desafios ao longo da graduação me impulsaram para a escolha dessa temática.

Após um período participando do projeto PIBID¹, no qual tive a oportunidade de trabalhar com outros colegas pibidianos e juntos podemos analisar livros didáticos de Química, Parâmetros Curriculares Nacionais e artigos científicos, este último ocasionou conhecimento de sites específicos da área da Química, como por exemplo, Química Nova e Química Nova na Escola. O PIBID também possibilitou vivenciar situações corriqueiras dentro de diferentes escolas, a rotina e tarefas do professor supervisor e da equipe pedagógica, acompanhar aulas regidas pelo professor de Química, onde foram verificadas dificuldades de diversos alunos em relação à compreensão de alguns conteúdos químicos, devido os mesmos apresentarem conceitos abstratos, e a forma tradicional (quadro e giz) utilizadas nessas aulas não favorecia o entendimento desses conceitos. Dessa forma, no intuito de minimizar as dificuldades em relação à compressão dos mesmos, nós pibidianos, buscávamos alternativas para a inserção desses conteúdos. Dentro das possibilidades, utilizamos vídeos e datashow através de atividades/eventos desenvolvidos na escola, além da inserção de atividades como práticas laboratoriais e jogos didáticos nas aulas.

Após alguns anos participando do PIBID, surgiu a chance de participar de outro projeto, o PIBIC². A oportunidade de conhecer esse projeto me chamou a atenção e me deixou curiosa, devido o tema da pesquisa ser de grande relevância para o ensino de química, pois poderia apresentar alternativas para facilitar/melhorar a aprendizagem dos alunos, o que seria uma oportunidade ímpar para minha formação. O grande desafio seria trabalhar com um tema

¹Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência oferece bolsas de iniciação à docência aos alunos de cursos presenciais que se dediquem ao estágio nas escolas públicas e que, quando graduados, se comprometam com o exercício do magistério na rede pública. O objetivo é antecipar o vínculo entre os futuros mestres e as salas de aula da rede pública. Maiores informações disponíveis em: <<http://portal.mec.gov.br/pibid>>.

²Programa Institucional de Bolsa de Iniciação Científica visa apoiar a política de Iniciação Científica desenvolvida nas Instituições de Ensino e/ou Pesquisa, por meio da concessão de bolsas de Iniciação Científica (IC) a estudantes de graduação integrados na pesquisa científica. A cota de bolsas de (IC) é concedida diretamente às instituições, estas são responsáveis pela seleção dos projetos dos pesquisadores orientadores interessados em participar do Programa. Os estudantes tornam-se bolsistas a partir da indicação dos orientadores. Maiores informações disponíveis em: <<http://cnpq.br/pibic>>.

sem muito conhecimento e, com metodologias diferentes até então trabalhadas, sem colegas para compartilhar dúvidas e tarefas. No PIBIC, a proposta era trabalhar individualmente de forma investigativa o tema “Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC)”, na qual seria desenvolvida uma sequência didática voltada para o ensino de química apoiada pelo uso de TIC. Parte dos resultados dessas pesquisas resultou num trabalho apresentado no Encontro Nacional de Ensino de Química (ENEQ), em 2016, no qual tomamos como base a pesquisa até então realizada, porém com adaptações. Este trabalho (FERES; MIRANDA; TEIXEIRA JÚNIOR, 2016) teve como objetivo analisar um conjunto objetos de aprendizagem³ disponíveis em planos de aula publicados no Portal do Professor⁴, direcionados ao ensino de Ciências e de Química. A partir dessa análise, identificaram-se diferentes conteúdos de químicas abordados pelos objetos de aprendizagem, o que possibilita a utilização dos mesmos em diversas aulas por apresentarem uma variedade de assuntos, sendo uma excelente alternativa para as escolas devido a sua facilidade de uso.

Durante minha graduação o contato com as TIC foi constante, tanto no uso do computador, do datashow, quanto ao uso vídeos e sites de pesquisas, porém não tive nenhuma disciplina que discutisse como pesquisar, utilizar e/ou como inserir essas tecnologias no ensino de química. E por isso a realização tanto da minha pesquisa no PIBIC quanto o trabalho realizado a seguir foram um desafio e sem dúvida, fonte de muito conhecimento e crescimento pessoal e profissional.

Assim, o presente trabalho tem como base partes das pesquisas realizadas durante o PIBIC, entretanto seguindo outros caminhos. Neste trabalho, discutiremos a utilização das TIC no ensino de Química e sua importância no processo de ensino e aprendizagem, assim como as dificuldades para sua inserção na educação básica. Nesse sentido, temos como objetivo, analisar o uso de Tecnologias da Informação e Comunicação no Ensino de Química das escolas de Ituiutaba – MG, através de pesquisa junto ao professor do ensino médio.

E, dentro desse objetivo geral, foi delimitado, de maneira mais específica: *i)* Compreender as diferentes concepções de um grupo de professores sobre TIC; *ii)* Descrever a

³De acordo com a Rede Internacional Virtual de Educação (RIVED), objetos de aprendizagem são atividades multimídias interativas que permitem a experimentação por meio da simulação e animação, permitindo que alunos e professores explorem fenômenos e conceitos muitas vezes inviáveis ou inexistentes nas escolas. Maiores informações disponíveis em: <http://rived.mec.gov.br/site_objeto_lis.php>.

⁴<http://portaldoprofessor.mec.gov.br/index.html> - que é um espaço mantido pelo MEC para os professores terem acesso à planos de aula, mídias de apoio, notícias sobre educação, dentre outras ações educacionais.

importância dada por um grupo de professores sobre o papel da TIC no processo de ensino e aprendizagem; *iii* Verificar se um grupo de professores utiliza TIC em suas aulas e como as utiliza e, *iv*) Propor uma sequência didática utilizando TIC.

2- FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste capítulo, analisamos as pesquisas relacionadas ao uso das TIC tanto para a educação básica, quanto para o ensino superior. Para a revisão da literatura, analisamos artigos das revistas Química Nova, Química Nova na Escola, Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias, Educação e Sociedade e trabalhos publicados no Encontro Nacional de Ensino de Química (ENEQ), além de documentos que regem o Ensino Médio, como as Diretrizes Curriculares Nacionais, dentre outros. Em todos os textos, buscamos a termos relacionando as TIC com os processos de ensino e aprendizagem e com a formação de professores.

2.1- TIC

Mendes (2008, *apud* LOBO; MAIA, 2015, p. 17) define “Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC) como um conjunto de recursos tecnológicos que, quando integrados entre si, proporcionam a automação e/ou a comunicação nos processos existentes nos negócios, no ensino e na pesquisa científica”. Segundo Oliveira, Moura e Sousa (2015, p. 77), as “TIC consistem de todos os meios técnicos usados para tratar a informação e auxiliar na comunicação”. Também podem ser entendidas como um conjunto de recursos tecnológicos integrados entre si, como software e telecomunicações, a automação e comunicação dos processos de negócios, da pesquisa científica e de ensino e aprendizagem.

A utilização dos computadores vem desempenhando papéis cada vez mais importantes no dia a dia das pessoas e na educação. Sendo assim, é difícil pensar em processos de ensino e aprendizagem que não integrem os recursos tecnológicos e a prática educativa. Por isso, as novas tecnologias são elementos importantes para o desenvolvimento pessoal e profissional do ser humano e sua inserção na escola.

O computador está inserido na sociedade como aparelho essencial para o desenvolvimento de algumas atividades produtivas, participando também do lazer e cada vez mais sendo incluído na educação. Esta inclusão parte do princípio da necessidade da promoção na escola do desenvolvimento de competências e habilidades do cidadão, além de contribuir para a formação de pessoas com senso crítico apurado. Há também a necessidade crescente imposta pelo mercado de trabalho em oferecer oportunidade para pessoas com habilidade para o uso de novas tecnologias, tais como o computador. Deste modo, a escola e seus profissionais devem adequar-se a nova realidade (SANTOS; WARTHA; SILVA FILHO, 2010, p. 1).

E com o uso da internet, novos sistemas de comunicação e informação foram desenvolvidos, como o e-mail, o chat, os fóruns, a agenda de grupo online, comunidades virtuais. Novas formas de integração das TIC foram criadas e uma das áreas favorecidas é a educacional.

Segundo Rolando e colaboradores (2015), a evolução da internet ampliou as possibilidades pedagógicas e essa tecnologia pode ser utilizada para apoiar e favorecer a aprendizagem, criar situações baseadas em problemas reais, oportunidades de feedback e reflexão, construir comunidades de aprendizagem, além de expandir as possibilidades de aprendizado.

Na educação presencial, as TIC são vistas como potencializadoras dos processos de ensino e aprendizagem. E ainda, a tecnologia aumenta a perspectiva de desenvolvimento, aprendizagem e comunicação entre as pessoas com necessidades educacionais especiais, proporcionando a oportunidade de aprender, interagir, criar, pensar e ter acesso a todas as tecnologias que o auxiliem a superar as barreiras que encontra em razão de sua limitação e valorizando suas potencialidades. Na educação à distância, as TIC possibilitam a criação de ambientes virtuais de aprendizagem, em que os alunos podem se relacionar, trocar informações e experiências. Os professores têm a possibilidade de realizar debates, fóruns, dentre outras formas de tornar a aprendizagem mais significativa.

Conforme Almeida e Lima (2014), as TIC oferecem diferentes possibilidades de abordagem dos conteúdos científicos com ação e interatividade, explorando recursos áudio visuais, simulações e a visualização de diferentes fenômenos. A imagem e o áudio vêm ganhando espaço seja no âmbito da informação, do entretenimento e, mais atualmente, da educação.

2.2- TIC nos processos de ensino e aprendizagem em Química

Como destaca Santos (2003, *apud* BIDINOTO, 2015, p. 42), “o conhecimento científico é hoje a forma oficialmente privilegiada de conhecimento e sua importância para a vida das sociedades contemporâneas não oferece contestação”. Embora os debates relativos à Ciência e à Tecnologia tenham permanecido restritos por longos períodos aos cientistas, tecnólogos, filósofos e políticos, entre outros especialistas de várias áreas, hoje se torna cada vez mais necessário que a sociedade, além de ter acesso às informações sobre o desenvolvimento científico-tecnológico, possa também ter condições de avaliar e tomar

decisões sobre fatos e consequências que venham a afetar diretamente suas vidas (PRAIA; CACHAPUZ, 2005).

A importância concedida à educação científica torna-se evidente na discussão ocorrida por ocasião da Conferência Mundial sobre Ciência, em Santo Domingo (1999), e na Declaração sobre Ciência e a Utilização do Conhecimento Científico, em Budapeste (1999), quando declaram que:

É indispensável aprimorar os conhecimentos e as análises e contribuir para a harmonização da complexa inter-relação entre ciência, tecnologia e sociedade. As democracias devem valorizar o desenvolvimento da C&T e prestar-lhes vigoroso apoio, como fonte de progresso social e enriquecimento cultural. [...] Todos os níveis do governo e do setor privado devem dar maior apoio à construção de uma capacidade científica e tecnológica adequada e uniformemente distribuída, através da educação apropriada e programas de pesquisa, como base indispensável para o desenvolvimento saudável em termos econômicos, sociais, culturais e ambientais. [...] A educação em ciência em sentido amplo, sem distinção e abrangendo todos os níveis e modalidades, é um requisito fundamental da democracia e também do desenvolvimento sustentável. [...] Mais do que nunca, é necessário desenvolver e expandir a informação científica em todas as culturas e em todos os setores da sociedade, como também a capacidade e as técnicas de raciocínio e a apreciação dos valores éticos, de modo a ampliar a participação pública nos processos decisórios relacionados à aplicação de novos conhecimentos. [...]. Os professores de ciências de todos os níveis do ensino, bem como o pessoal engajado em educação científica informal, devem ter acesso a uma atualização contínua de seus conhecimentos para o melhor desempenho possível de suas tarefas educacionais (BUDAPESTE; DOMINGO, 2003, p. 13, 33, 34 e 56).

Para Pinheiro, Silveira e Bazzo (2007) a educação científica pode proporcionar aos estudantes situações que possibilita observar, analisar, refletir, questionar e explicar os fenômenos naturais, a fim de construir os conhecimentos necessários à interpretação, entendimento e crítica. Dessa forma, tendo como base essa capacidade crítica e interpretativa, torna-se possível requerer o direito do acesso à informação, da disponibilidade de tempo e de meios para participar em discussões públicas sobre questões geradas pelas produções e desenvolvimento da Química.

Desse modo, movimentos de reforma da educação devem ser repensados para que se voltem à promoção da cultura científica e tecnológica e da recolocação do conhecimento “escolarizado” no conhecimento do cotidiano. Por sua vez, esta necessidade é amplamente determinada pelo fato da ciência e da tecnologia ser empreendimentos com influência significativa, quer na vida privada quer na vida pública. Nesse sentido, se torna:

necessário que a capacitação pedagógica e tecnológica de educadores – elemento indispensável para a adequada utilização do potencial didático dos novos meios e fator de multiplicação das competências – tenha paralelo ao desenvolvimento de conteúdo local e em português. [...] educar em uma sociedade da informação significa muito mais que treinar as pessoas para o uso das tecnologias de informação e comunicação: trata-se de investir na criação de competências suficientemente amplas que lhes permitam ter uma atuação efetiva na produção de bens e serviços,

tomar decisões fundamentadas no conhecimento, operar com fluência os novos meios e ferramentas em seu trabalho, bem como aplicar criativamente as novas mídias, seja em usos simples e rotineiros, seja em aplicações mais sofisticadas (TAKAHASHI, 2000, p. 45).

Para Lima e Moita (2011) a Química é uma ciência que está fortemente associada à vida, responsável pelo aumento da expectativa do homem moderno em que o reconhecimento chega ao meio educacional. De acordo com Faraum Júnior e Cirino (2016) o professor da área de Ciências, e principalmente o de Química, necessita se adequar às novas exigências e se desprender do ensino apoiado em uma proposta acabada, dogmática, acrítica, “cheia” de certezas. Por isso,

é preciso objetivar um ensino de Química que possa contribuir para uma visão mais ampla do conhecimento, que possibilite melhor compreensão do mundo físico e para a construção da cidadania, colocando em pauta, na sala de aula, conhecimentos socialmente relevantes, que façam sentido e possam se integrar a vida do aluno. (BRASIL, 1999, *apud* LIMA; MOITA, 2011, p. 134).

Embora a Química seja uma ciência essencialmente experimental, muitas das teorias utilizadas necessitam de modelos para explica-las. Dessa forma as TIC podem ser uma excelente alternativa, no processo de ensino e aprendizagem, onde os ambientes virtuais favorecem a habilidade de argumentação científica, de interpretação e organização de dados, gerando melhorias em relação às atitudes e motivação dos estudantes.

O uso de TICs nas aulas de ciências naturais (Química, Física e Biologia) no contexto da educação básica, traz diversos benefícios aos estudantes, tais como desenvolvimento da habilidade de pensamento crítico, de manipulação e coleta de dados, bem como o aumento do acesso ao conhecimento apresentado em formato visual, da motivação e do engajamento. (OSBORNE; HENNESSY, 2003, *apud* ROLANDO *et al.*, 2015, p. 866).

Nesse sentido, a introdução de tecnologias, como por exemplo, objetos de aprendizagem nas aulas de Química pode substituir o uso de laboratório de Química para a realização de experimentos de alto custos ou periculosidade, por exemplo, ou mesmo trazer novas estratégias de ensino. Além de ser uma alternativa devido à facilidade de uso, baixo custo e pela capacidade de reutilização, podendo contribuir para o processo de ensino e aprendizagem permitindo ao aluno fazer simulações, testar hipóteses, superar desafios e encontrar soluções para determinados problemas (MACÊDO; MACÊDO; CASTRO FILHO, 2007).

Em uma aula convencional de Química, por exemplo, em que o professor só se utiliza de recursos como giz e quadro negro, o aluno pode se deparar com assuntos quase sempre abstratos, que os leva a criar modelos mentais, algumas vezes equivocados, levando o estudante a uma visão errônea do conceito. Por isso, a utilização de computadores e softwares

educacionais como ferramentas pedagógicas, pode proporcionar aos alunos meios que facilitem a construção de significados, onde as imagens e animações podem ser utilizadas para uma melhor compreensão de determinados temas e conceitos. Nesse sentido, segundo Flores (1996, *apud* SANTOS, 2010, p. 43):

A informática deve habilitar e dar oportunidade ao aluno de adquirir novos conhecimentos, facilitar o processo ensino e aprendizagem, enfim ser um complemento de conteúdos curriculares visando o desenvolvimento integral do indivíduo.

Assim, a aplicação de TIC no ensino de Química possibilita abordagem no campo real (macro), no molecular (micro), permitindo uma melhor compreensão de fenômenos concretos ou abstratos, gerando uma melhoria na aprendizagem dos conceitos químicos. Dessa forma surge um novo suporte ao ato de ensinar e aprender, onde o uso pelo professor de diferentes softwares educacionais como ferramentas de apoio ao ensino, aliados à mediação, leva os alunos a análise de hipótese, ajudando na resolução de problemas (MACÊDO; MACÊDO; CASTRO FILHO, 2007).

Dentre as TIC possíveis de uso na sala de aula, destacamos os softwares, a internet, vídeos, animações e simulações. O uso dessas diferentes ferramentas pode auxiliar no desenvolvimento do discente (ALMEIDA; LIMA, 2014, p. 2). Entretanto, para haver uma mudança em todo o processo de ensino e aprendizagem, “é necessário ter uma atitude crítica perante as TIC, estar consciente que a sua adoção pode alterar o conteúdo e as atitudes perante uma ideia” (OLIVEIRA, 1999, *apud* VALE, 2012, p. 17).

De acordo com Lima e Moita (2011, p. 133), para que tecnologia seja integrada às aulas de Química de forma proveitosa, “é preciso direcionar o fazer educativo de forma que o conhecimento/saber seja significativo e útil para os discentes, através de uma educação cujo processo de ensino e aprendizagem atinja o objetivo almejado”. No entanto é importante capacitar os professores para a utilização dessas ferramentas, a fim de que utilize o computador de forma crítica em sua prática pedagógica.

2.3- TIC e formação de professores

Para Tardif e Raymond (2000), os anos iniciais da carreira docente são importantíssimos e podem ser fáceis ou difíceis, motivadores ou decepcionantes. É o período em que você deixa de ser receptor de conhecimento e passa a ser mediador desse conhecimento. Do primeiro ao terceiro ano é a fase de exploração, onde o professor faz escolhas provisórias, faz diferentes tentativas dentre erros e acertos, sente necessidade de ser

aceito por seu grupo profissional e experimenta diferentes papéis. Já a segunda fase, do terceiro ao sétimo ano de profissão, é a fase de estabilização do professor, onde o mesmo ganha uma confiança maior em si mesmo apresentando um maior equilíbrio profissional, é a fase em que ele está menos centrado no conteúdo e passa a ter mais interesse pelos problemas de aprendizagem de seus alunos. Já na próxima fase o professor aprende a conhecer e a aceitar seus próprios limites, ficando mais flexível profissionalmente.

Segundo Kenski (2003), as TIC são essenciais para a nova forma de pensar e produzir conhecimento, de modo que esses recursos venham para somar no processo de ensino e aprendizagem. Porém, muitos professores saem dos cursos acadêmicos com uma carência teórica e prática muito grande de conhecimentos de TIC no ensino. Entretanto, de acordo com as competências e habilidades descritas nas Diretrizes Nacionais para a Formação Inicial de Professores da Educação Básica em Nível Superior:

A formação de profissionais do magistério deve assegurar a base comum nacional, pautada pela concepção de educação como processo emancipatório e permanente, bem como pelo reconhecimento da especificidade do trabalho docente, que conduz à práxis como expressão da articulação entre teoria e prática e à exigência de que se leve em conta a realidade dos ambientes das instituições educativas da educação básica e da profissão, para que se possa conduzir o(a) egresso(a): VI - ao uso competente das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) para o aprimoramento da prática pedagógica e a ampliação da formação cultural dos(as) professores(as) e estudantes; IX - à aprendizagem e ao desenvolvimento de todos(as) os(as) estudantes durante o percurso educacional por meio de currículo e atualização da prática docente que favoreçam a formação e estimulem o aprimoramento pedagógico das instituições (BRASIL, 2015, p. 6)

Por isso, Costa e Peixoto (2009) relatam que a formação de professores tem sido um tema de grande debate na sociedade atual, onde o professor precisa estar ciente da realidade atual e preparado para ter os meios tecnológicos como aliados.

Nesse sentido, o ensinar e aprender hoje assume novas formas e diversidades. Nesta perspectiva que se questiona como tem acontecido a formação dos docentes a nível de formação inicial na academia, que saberes esse espaço de formação tem oferecido aos docentes, dando a eles competências e habilidades para lidar com os novos paradigmas das tecnologias, trazendo as TIC como ferramenta pedagógica para um ensinar e aprender de forma virtual (COSTA; PEIXOTO, 2009, p. 1).

De acordo com Pimenta (2007) há necessidade de adaptar os processos formativos a partir da reconsideração dos saberes necessários à docência. Assim, a preparação docente para a utilização das novas tecnologias implica muito mais do que fornecer conhecimento sobre computadores, conforme afirma Silva e Costa (2012):

Implica, também, num processo de ensino que crie condições para a apropriação de conceitos, habilidades e atitudes, que ganham sentido na medida em que os conteúdos abordados possuam relação com os objetivos pedagógicos e com o contexto social, cultural e profissional de seus alunos. Em outras palavras, devem-se criar condições para que o professor saiba contextualizar o aprendido e a

experiência vivida durante a sua formação em sua realidade de sala de aula, compatibilizando as necessidades de seus alunos e os objetivos pedagógicos que busca atingir. Assim, entende-se que as tecnologias de informação e comunicação devem ser incorporadas à proposta pedagógica de um curso de formação de professores como elemento estruturante das dinâmicas das diversas disciplinas que constituem o curso (SILVA; COSTA, 2012, p. 3).

Da mesma forma, Costa e Peixoto (2009, p. 3) afirmam que “a formação dos docentes deve propor caminhos ao utilizar as TIC como ferramenta pedagógica de forma científica, sendo prevista em projetos de formação tanto inicial como de formação continuada”. Nesta perspectiva, Nascimento (2015) afirma que:

O constante avanço tecnológico vivido pela sociedade pressiona o processo de ensino e aprendizagem a obter maior qualidade e propiciar uma educação desenvolvida continuamente a partir da inserção de novas tecnologias. Nessa perspectiva, aumenta a importância de atividades de formação continuada de professores que os preparem para a utilização das TIC nas escolas. Fundamental, também, é perceber a formação continuada como processo em que o professor tenha a oportunidade de vivenciar diversos papéis, como o de aluno, o de observador da atuação de outro educador, o papel de gestor de atividades desenvolvidas em grupo com seus colegas em formação e o papel de mediador junto com outros aprendizes (NASCIMENTO, 2015, p. 33).

Assim, de acordo com Libâneo (2008, p. 227) “a formação continuada é condição para a aprendizagem permanente e para o desenvolvimento pessoal, cultural e profissional de professores e especialistas”. E, ainda segundo esse autor, “é na escola, no contexto de trabalho que os professores enfrentam e resolvem problemas, elaboram e modificam procedimentos, criam e recriam estratégias de trabalho e, com isso, vão promovendo mudanças pessoais e profissionais” (*idem*).

Em decorrência da necessidade de se preparar o professor para o uso dessas tecnologias, Silva e Costa (2012, p. 2) afirmam que:

várias iniciativas estão sendo tomadas, como a disponibilização de recursos pelo Ministério da Educação (MEC) para aquisição de equipamentos e projetos de formação de professores para as instituições de ensino superior, para promover a aproximação entre docente e discente por meio das tecnologias e inovar o processo de ensino e aprendizagem. Também têm investido em programas de capacitação, bem como incentivado docente e discentes para utilização dos 20% da carga horária das disciplinas a distância; e nos cursos de licenciatura aumenta-se, cada vez mais, a discussão sobre qual seria a melhor maneira de incorporar as TIC ao currículo.

3- METODOLOGIA

A presente pesquisa consistiu em duas etapas: i) entrevistas com professores de Química, atuantes em escolas públicas; ii) definição e elaboração de uma sequência didática utilizando TIC nas aulas de Química.

A primeira etapa dessa pesquisa foi a realização de entrevistas semiestruturadas, com cinco professores de Química atuantes em escolas públicas da cidade de Ituiutaba - MG. Para Manzini (1991, p. 154), a entrevista semiestruturada pode fazer emergir informações de forma mais livre e as respostas não estão condicionadas a uma padronização de alternativas. Assim, para a realização das entrevistas foi elaborado um roteiro com doze perguntas, como descrito no quadro 1, que foram adaptadas de acordo com as circunstâncias momentâneas durante as entrevistas.

Quadro 1 – Perguntas para realização das entrevistas.

	PERGUNTAS
1	Há quanto tempo terminou a licenciatura? Você cursa/ou cursou mestrado?
2	Há quanto tempo você leciona Química?
3	O que você entende por TIC? Você poderia citar algum exemplo? Qual a importância das TIC no processo de ensino e aprendizagem?
4	Na sua graduação ou em algum curso posterior, vocês discutiram aspectos relacionados às TIC? Se sim, isso te ajudou de alguma forma em suas aulas? Se não, você acredita que seria importante a inclusão dessa discussão?
5	Você já utilizou alguma TIC em suas aulas? Se sim, quais conteúdos químicos você já abordou? Qual foi TIC utilizada? Caso não tenha utilizado, por quê? Gostariam de utilizar?
6	Na escola que atua você ou outro professor possui tecnologias da informação e comunicação disponíveis para a prática pedagógica? Em caso afirmativo, quais?
7	A escola que você atua tem laboratório de informática? Como é? Os professores utilizam? Quais as dificuldades?
8	Quais os principais fatores que dificultam a utilização das TIC no ensino? E como você acredita que poderiam ser solucionadas?
9	Você acredita que o uso de recursos tecnológicos pode melhorar ou dificultar a qualidade da aprendizagem e o interesse/motivação dos alunos?
10	Você acredita que houve ou precisa haver uma mudança no papel do professor nesta era da tecnologia? Por quê?
11	Você costuma usar a internet para preparar suas aulas? Com qual frequência? Em caso afirmativo quais os sites que costuma visitar? Você utiliza vídeos da internet em suas aulas? Em caso afirmativo, quais os tipos de vídeos você usa com mais frequência.
12	Você conhece algum software ou programa de simulação que pode ser aplicado em aulas de Química? Em caso afirmativo cite o nome do programa ou simulador. Você já utilizou algum em suas aulas? Se sim, quais? Se não, quais as dificuldades?

Fonte: Autor (2018).

A escolha dos professores que participaram das entrevistas teve como principal requisito ser professor de química na rede pública. Dos oito professores de Química da cidade, realizou-se a entrevista com cinco professoras, utilizando como critério para isso, a proximidade com os mesmos, a disponibilidade e o interesse em participar da entrevista. Para manter o anonimato, as professoras foram chamadas de professora A, professora B, professora C, professora D e professora E.

A entrevista foi realizada de forma individual sendo adaptada de acordo com as necessidades momentâneas de cada entrevistada. A escolha do local para realização da mesma foi determinado pelas próprias professoras, de acordo com suas possibilidades e/ou disponibilidades. As professoras A, B e C optaram pela realização da entrevista na universidade em que o entrevistador cursava a graduação. A professora D optou pela realização da entrevista na escola de atuação. Já a professora E optou em respondê-las de forma escrita e envia-las por e-mail. Com exceção da professora E, as entrevistas foram gravadas, variando de vinte a quarenta minutos, posteriormente, as entrevistas foram ouvidas e transcritas. Antes de iniciar cada uma das entrevistas, as professoras assinaram o *Termo de Consentimento Livre e Esclarecido*, que se encontra no Apêndice nº 1.

A entrevista buscou compreender o que as professoras entendem por TIC, qual a importância do uso das TIC no processo de ensino e aprendizagem, se fazem uso das TIC em suas aulas, quais já foram utilizadas e as possibilidades e/ou dificuldades da inserção das TIC em suas aulas.

Descrição dos sujeitos da pesquisa:

A professora A se formou em 1999, a professora B em 2002, a professora E em 2011 e as professoras C e D se formaram mais recentemente, no ano de 2013.

A professora A cursou uma especialização na área de química, na cidade de Lavras, ela relata que naquela época os cursos eram diferentes dos atuais, hoje temos cursos com áreas específicas dentro da química e antes as disciplinas eram bem diversificadas. A professora B fez duas especializações, a primeira na área de Ciências Ambientais, no IFTM (Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Triângulo Mineiro) e a segunda, tendo como área a EJA na Diversidade e Inclusão Social na UFU (Universidade Federal de Uberlândia). As professoras C e D concluíram o mestrado profissional recentemente no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, na cidade de Uberlândia. Apenas a professora E não cursou nem especialização ou mestrado.

Quatro das professoras atuam como professoras de química desde que se formaram. A professora A leciona química desde 1999, estando há 19 anos nessa área. As professoras C e D iniciaram a lecionar em 2014, há 4 anos atrás. A professora E iniciou em 2011, há 7 anos. Já a professora B afirma ter iniciado sua carreira docente na área de química apenas dois anos após ter se formado, no ano de 2004, há 14 anos.

Para melhor compreensão dos dados apresentados acima, criou-se um quadro sintetizando as características descritas, conforme está apresentado no quadro 2.

Quadro 2 – Ano em que as professoras se formaram, se possuem ou não especialização/mestrado e o tempo de atuação como professoras de Química.

Identificação:	Formou-se em:	Possui especialização/mestrado:	É professora há:
Professora A	1999	Sim, especialização	19 anos
Professora B	2002	Sim, especialização	14 anos
Professora C	2013	Sim, mestrado	4 anos
Professora D	2013	Sim, mestrado	4 anos
Professora E	2011	Não possui	7 anos

Fonte: Autor (2018).

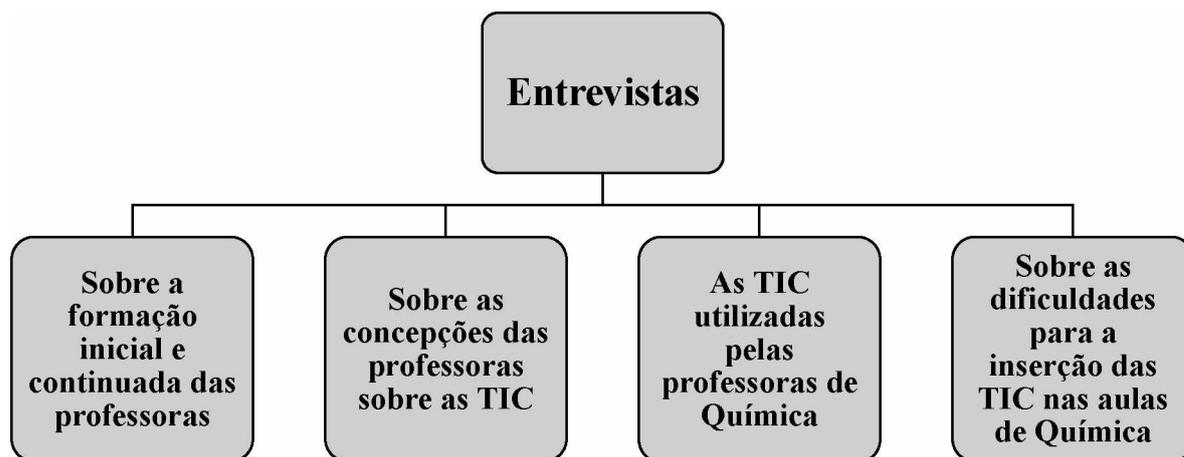
A segunda etapa dessa pesquisa foi a definição do tema para elaboração de uma sequência didática utilizando TIC. A ideia de se pensar numa sequência didática, partiu do fato de que muitos alunos entram no ensino médio com uma resistência ou com pouca simpatia em relação à disciplina de Química. Além disso, compreende-se que o uso das TIC pode auxiliar o trabalho dos professores de Química, que é uma Ciência abstrata, com elevada quantidade de conteúdos e o pouco tempo para cumpri-los. Nesse sentido, observando a necessidade de uma melhor compreensão de conteúdos básicos de Química do ensino médio e, com base nas análises dos objetos de aprendizagem encontrados no Portal do Professor e em outros sites – na pesquisa realizada durante a iniciação científica, foi definido o conteúdo de reações químicas, para a realização da sequência didática, utilizando TIC para auxiliar nos processos de ensino e aprendizagem nas aulas de Química. Para essa elaboração, utilizou-se a análise realizada durante a iniciação científica a partir dos portais *Portal do Professor* e do *LabVirt*⁵, identificando as TIC e os conteúdos de Química que poderiam ser utilizados na *Sequência Didática*, que está apresentada no Apêndice nº 2.

⁵<http://www.labvirt.fe.usp.br/> - que é um laboratório didático virtual, uma iniciativa da Universidade de São Paulo - USP, onde é possível encontrar simulações a partir de roteiros de alunos de ensino médio das escolas da

4- RESULTADOS E DISCUSSÕES

Para a análise e interpretação das respostas obtidas através das entrevistas, criaram-se quatro categorias, como apresenta a figura 1:

Figura 1 – Categorias para análise das respostas apresentadas pelas professoras nas entrevistas.



Fonte: Autor (2018).

Sobre a formação inicial e continuada das professoras

Ao questionar as professoras se na graduação ou no mestrado haviam sido discutidos aspectos relacionados às TIC, as professoras A e B afirmam não ter visto essa discussão em sua formação inicial e nem na especialização.

[Prof.^a A]: “Não vi nada sobre TIC, nem na graduação e nem na pós graduação. Penso que hoje seria muito importante que dentro do curso de licenciatura tivesse uma disciplina específica para trabalhar as TIC, para que o licenciando já saia preparado para utilizá-las.”

As professoras A e B acreditam que se essa questão tivesse sido trabalhada na graduação, teria sido mais fácil a inserção das TIC em suas aulas, já que teriam uma melhor orientação de onde buscar esses recursos e de como aplicá-los.

Já as professoras C e D, afirmam que tanto na graduação quanto no mestrado tiveram discussões relacionadas às TIC e ainda destacam que no mestrado houve uma disciplina específica sobre as TIC.

[Prof.^a C]: “Durante uma disciplina no mestrado, analisei duas dissertações, uma relacionada à aplicação de WebQuest⁶ e a outra sobre a elaboração de uma simulação. Verifiquei várias possibilidades de uso das TIC.

No caso da educação superior, os orientadores que se destinam às propostas de reformulação dos cursos de licenciatura “pontuam principalmente a flexibilidade na organização e dinamicidade curricular, adaptação às demandas do mercado de trabalho, integração entre a graduação e a pós-graduação, ênfase na formação geral, definição e desenvolvimento de competências e habilidades gerais” (BRASIL, 1996, *apud* FREIRE *et al.*, 2012, p.148).

De acordo com as Diretrizes Curriculares Nacionais vigentes desde o ano de 2015 advoga-se que a formação inicial capacite os profissionais da educação para o exercício da docência e da gestão de forma adequada à área de conhecimento e às etapas e modalidades de atuação, com elevado padrão acadêmico, científico e tecnológico e cultural, garantindo:

I - articulação com o contexto educacional, em suas dimensões sociais, culturais, econômicas e tecnológicas; [...] V - projeto formativo que assegure aos estudantes o domínio dos conteúdos específicos da área de atuação, fundamentos e metodologias, bem como das tecnologias; [...] VII - recursos pedagógicos como biblioteca, laboratórios, videoteca, entre outros, além de recursos de tecnologias da informação e da comunicação, com qualidade e quantidade, nas instituições de formação (BRASIL, 2015, p. 28).

Para que seja feita o uso das TIC na sala de aula para Dorneles (2012, p. 76), é preciso que o professor esteja preparado, “para isso, as instituições formadoras devem possibilitar-lhe o alcance da capacidade de integrar as novas tecnologias a favor do processo de ensino e aprendizagem”. Já Maciel (2004, *apud* DORNELES, 2012, p. 76) afirma que “as experiências de implantação da informática na escola têm mostrado que a formação de professores é fundamental e exige uma abordagem totalmente diferente”, devendo-se ter claro que “a implantação da informática na escola envolve muito mais do que prover o professor com conhecimento sobre computadores ou metodologias de como usar o computador na sua respectiva disciplina” (*idem*).

Sobre as concepções das professoras sobre as TIC

Quando questionadas sobre o que se entende por TIC, todas as professoras afirmam serem recursos tecnológicos de informação e que vão além da internet, envolve também a TV, projetor e datashow como citado pelas professoras A, B, C e D. A professora D destaca:

⁶WebQuest (em português poderia ser entendida como Busca ou Aventura na Web) é uma atividade orientada para a pesquisa na qual algumas ou todas as informações com as quais os estudantes interagem vem de fontes na Internet (DODGE, 1995, *apud* MARINHO, 2001, p. 57).

[Prof.^a D]: “Eu fiz uma disciplina na pós-graduação que falava sobre metodologias no ensino de Ciências e, em uma parte, a gente falou sobre TIC. Eu entendo que são as tecnologias de informação e comunicação. Os alunos têm muito acesso à informação pela internet, inclusive na escola pelo smartphone; eles estão conectados o tempo todo. Então, as TIC são todos esses recursos, o celular, a internet, o computador, a televisão... que é uma forma de comunicação.”

Quando questionadas sobre o uso de TIC no processo de ensino e aprendizagem, a professora A afirmou que:

[Prof.^a A]: “Eu acho que usando de forma variada esse tipo de recurso é super importante, porque diversifica a maneira de dar aula, acaba fazendo uma coisa diferente a cada momento. Se tivermos disponibilidade desses recursos eu acho que é ótimo, porque modifica o estilo de aula e desperta o interesse do aluno.”

As professoras C e D também acreditam ser muito importante, principalmente na parte que trabalha com o submicroscópico, como destaca a professora D:

[Prof.^a D]: “Quando bem explorada facilita a aprendizagem, principalmente na Química que é uma ciência que tem que imaginar o fenômeno que nós chamamos de submicroscópico, onde a utilização de uma animação ou simulação ajudaria muito.”

A professora E também afirma ser importante, principalmente no mundo em que estamos vivendo, onde a informação chega de forma rápida e ainda diz:

[Prof.^a E]: “Tais recursos proporcionam aulas mais prazerosas, divertidas, incentiva os alunos a pesquisar e ser o autor do processo ensino e aprendizagem.”

Neste sentido, as falas das professoras sobre o uso da TIC concordam com Costa e Souza (2017) que afirma que as TIC contribuem bastante com o processo de ensino e aprendizagem, “levando em conta diversos softwares, jogos, aplicativos e possibilidades que deixam o ensino mais atrativo, dinâmico, interativo”, porém, precisar estar aliados a um bom planejamento.

Já as professoras B e D apontaram algumas dificuldades para a inserção das TIC em suas aulas. A professora B acredita que estas deveriam trazer recursos diferentes do que está nos livros.

[Prof.^a B]: “Eu acho hoje bem complicada a questão da tecnologia para os alunos. Essa geração vive conectada o tempo todo, mas dentro da escola isso não é possível porque o regimento proíbe o uso de celular. Ao mesmo tempo, eu tenho a concepção de que não basta levar as TIC para os alunos, ou levá-los a uma sala de multimídia, sem fazer uma aula diferenciada. Para mim não tem valor, ou pelo menos eu ainda não vi funcionar uma aula toda em multimídia, todo dia. Eu prefiro fazer as explicações de forma oral, fazer os esquemas no quadro. Deveria ser uma coisa mais bem aproveitada, trazer uma coisa sobre o conteúdo trabalhado que foge do livro, diferente do que está só escrito.”

Já a professora D ressalta que o grande problema é saber como explorar essas tecnologias.

[Prof.^a D]: “Acho que o grande problema é de como explorar e como trabalhar com as TIC. No caso do vídeo, eu não soube explorar. Tem alguns sites que oferecem animações que a gente pode estar trazendo para a sala de aula, mas as vezes falta saber como trabalhar com esse material. Além disso, as vezes a gente tem empecilhos na escola, noutras vezes a gente até deixa, porque o que a gente já domina é mais prático e vai para o lado mais cômodo.”

Neste sentido, de acordo com o estudo de Rosa (2013) as principais dificuldades destacadas pelos professores em relação à inserção das TIC são à falta de domínio no uso das tecnologias por parte dos professores e o receio de não corresponderem às expectativas dos alunos.

As TIC utilizadas pelas professoras de Química

Quando questionadas se já utilizaram TIC em suas aulas, todas as professoras afirmam já terem utilizado. De acordo com as entrevistas realizadas, pode-se verificar que as professoras abordaram diferentes conteúdos químicos utilizando as TIC. Dentre os conteúdos citados, está o estudo dos gases, separação de misturas, modelo atômico, ligações químicas, transformações isobáricas/isotérmicas, eletroquímica, interações, polaridade, cinética, isomeria óptica, soluções, propriedades coligativas, pilha de Daniell.

Os recursos utilizados pelas professoras foram o vídeo, animações, slides no datashow e programas de computador. A professora A destaca o uso do DVD para passar vídeos de diversos assuntos e o datashow para apresentar animações:

[Prof.^a A]: “No DVD, eu passei um resumo sobre ligações e lembro de ter passado várias projeções. Por exemplo, no estudo dos gases, encontrei várias animações mostrando as transformações isobáricas e isotérmicas. Vi que, com a animação, tinham um entendimento bem melhor.”

Da mesma forma, a professora C afirma utilizar mais o datashow, para apresentar animações e simulações como ela mesma relata:

[Prof.^a C]: “Eu uso mais a animação e simulação, principalmente na parte de fisico-química... eu me lembro de ter abordado eletroquímica e cinética nas turmas de 2º ano, e no 1º ano, interação e polaridade.”

A professora D afirma que para conteúdos muitos teóricos, como por exemplo, o conteúdo de separação de misturas ela optou pela apresentação em slides. E ainda afirma que já utilizou animações para trabalhar isomeria, pilha de Daniell e soluções. Das animações utilizadas ela destaca sua experiência com o tema de soluções, destacando que além dos alunos terem compreendido melhor o conteúdo, estavam participativos e curiosos como ela mesma relata em sua fala:

[Prof.^a D]: “eu gostei bastante e os alunos também ficaram questionando. –‘oh professor se você evaporar o solvente o que acontece?’, então foi muito legal, eu gostei muito dessa atividade que eu trabalhei com eles.”

Nesse sentido, observando as possíveis dificuldades dos alunos em compreender alguns conteúdos químicos e a importância das animações como um recurso pedagógico como interventor dessas dificuldades, Baptista (2013, p.1) afirma:

A dificuldade de abstração e de visualização tridimensional dos alunos sempre foi apontada, pelos professores, como um dos principais problemas no aprendizado de Química. Essa dificuldade dos alunos está relacionada com a limitação dos recursos que os professores tradicionalmente tiveram para representar os aspectos tridimensionais dos modelos conceituais: giz, lousa e retroprojeter. A recente informatização das universidades trouxe para a sala de aula o datashow e o computador, o que tornou possível a utilização de recursos hipermédia, entre eles, as animações em 3D. Se antes o aluno tinha dificuldade de imaginar o que o professor estava dizendo, ao mesmo tempo em que o professor não sabia o que o aluno estava imaginando, com as animações em 3D esse problema deixa de existir. As animações em 3D estimulam a capacidade de abstração dos alunos e facilitam a visualização tridimensional dos modelos conceituais, contribuindo, dessa forma, para que todos tenham o mesmo nível de aprendizado.

Em relação a utilização de vídeos, a professora B afirma que nunca utilizou vídeos em suas aulas, mas que já pensou sobre o assunto, portanto afirma que na química é complicado encontrar vídeos ligados com o que está sendo trabalhado. Já a professora C relata:

[Prof.^a C]: “Ano passado assim que eu fui iniciar o conteúdo de Modelo Atômico, eu passei um vídeo do Fantástico, que abordava a ideia do surgimento do átomo. Este vídeo falava da tecnologia, e isso foi uma novidade para os alunos, uma maravilha, eles ficaram bem atentos. Já utilizei outros também, como por exemplo, o tratamento de água. Entretanto, eu tento buscar os mais curtos, pois quando se passa um vídeo muito longo os alunos ficam dispersos e desta forma o recurso não fica bem utilizado.”

A professora D afirma já ter utilizado vídeos, mas que opta por vídeos curtos em suas aulas e mesmo assim já sentiu dificuldades em explorar a atividade, pois percebeu que alguns alunos estavam dormindo. Neste sentido, Vasconcelos e Leão (2010, p. 2) apresentam alguns cuidados e aspectos a serem considerados quando o professor pretende utilizar o vídeo como recurso didático:

E deve-se ter em mente, que o professor que se disponibiliza a utilizar o vídeo como recurso didático deve ter cuidado durante a exibição dos mesmos. A interação que os alunos possam ter com o recurso vai depender de como a aula será desenvolvida após a exibição do mesmo, quais impactos (positivos ou negativos) serão criados nos alunos e o objetivo principal, se eles conseguiram aprender os conceitos ali trabalhados, ou se pelo menos houve uma mobilização deles para trabalhar estes conceitos em atividades posteriores. Sendo assim, cabe ao professor saber como melhor utilizar o recurso visual para atingir os objetivos, pré-definidos por ele, a serem alcançados pelos alunos (VASCONCELOS; LEÃO, 2010, p. 2).

Já a professora E utilizou vídeos em suas aulas de uma forma diferente das demais professoras. Ela pediu para que os alunos fizessem uma pesquisa sobre o conteúdo de Propriedades Coligativas das Soluções, levantando os conceitos e exemplos do dia-a-dia. Cada grupo ficou com um tópico do tema e cada grupo precisaria elaborar um vídeo utilizando sua criatividade sobre o tópico definido:

[Prof.^a E]: “Acho que foi um trabalho que me surpreendeu, porque no início eu pensei que muitos não iam dar bola, que não iam fazer esse trabalho, mas para falar a verdade, todos fizeram, todos participaram. Teve vídeo que ficou muito bom mesmo. Alunos que não participavam e nem faziam atividades dentro da sala de aula, no trabalho com vídeo participaram muito, explicando sem nenhuma timidez. Já outros alunos utilizaram a criatividade, buscando outros recursos, pois não queriam aparecer nos vídeos.”

Nesta proposta apresentada pela professora E, as posições normalmente atribuídas ao professor e ao aluno é revista, já que a tecnologia possibilita inverter esses papéis. Ao mesmo tempo, o aluno ganha mais autonomia, buscando no professor o apoio para tirar dúvidas, trocando ideias com os colegas e consultando referências sobre as questões apresentadas em sala.

Já a professora B afirma utilizar programas disponíveis em um site⁷ desenvolvido por um professor da escola onde trabalhava.

[Prof.^a B]: “Os conteúdos mais trabalhados foram um programa desenvolvido por um professor aqui de Ituiutaba. Para trabalhar o balanceamento, ele já dava resposta e montava o balanceamento para o aluno e quando o aluno errava o programa mostrava onde estava o erro.”

Dessa forma, para Toledo (2015, p 26), o uso de tecnologias auxilia tanto o professor quanto o aluno, de acordo com sua fala:

Há diversas formas de aperfeiçoar a transmissão do conhecimento, desde as aulas em sala, o uso de giz e papel ou, mesmo, métodos extraclasse. Hoje, esses métodos são confrontados com outras formas de ensino existentes, mais inovadoras e de maior eficácia para possibilitar a aprendizagem. Por exemplo, o uso de recursos tecnológicos (computador, recursos multimídias, softwares educativos), que auxiliam tanto o professor quanto o aluno durante o processo de aprendizagem, proporcionando condições, ao professor, para ministrar aulas de forma mais criativa, acompanhando as transformações e mudanças que ocorrem quando o aluno passa a exercer sua independência na procura e seleção de informações e na resolução de problemas, tornando-se assim o ator principal na construção do seu conhecimento (TOLEDO, 2015, p. 26)

A professora C comenta sobre o uso do celular em suas aulas:

[Prof.^a C]: “Vejo muitos professores reclamando do uso do celular na sala de aula, mas eu penso que nós temos que aprender a lidar com isso. [...] Vou relatar uma

⁷A professora D cita o site de um professor de Química, que atua em diversas escolas da cidade de Ituiutaba-MG: <http://www.profjoaoneto.com/>. Neste site encontram-se propostas de atividades experimentais, listas de exercícios e sugestão de softwares - como o Visual Class, JClick WebQuests e HotPotatoes.

experiência que aconteceu comigo este ano, eu estava mencionando um exercício do livro que falava do tubo de ensaio, aí eu expliquei mais ou menos como era, logo o aluno pegou o celular e disse que ia procurar, nessa hora o celular foi um recurso que auxiliou. Penso que às vezes só descrever não satisfaz a vontade deles, eles querem ver, então o celular pode facilitar nosso trabalho.”

Nesse sentido, Rodrigues e Rodrigues (2015) afirmam que o uso do celular em sala de aula deixa de ser um objeto apenas de comunicação, passando a ser uma ferramenta de ensino, capaz de promover situações de interação e aprendizagem que auxilia educadores e educandos no processo educacional.

Verifica-se que as professoras acreditam que as experiências realizadas com TIC foram positivas e relatam que pode facilitar e motivar a aprendizagem dos conteúdos pelos alunos:

[Prof.^a C]: “Pode facilitar sim, desde que ele seja bem planejado pelo professor porque também não adianta só levar uma animação... e não saber conduzi-la na sala, alcançar os objetivos, porque querendo ou não aquela animação tem um objetivo.”

[Prof.^a E]: “Acredito que só tem a melhorar a qualidade da aprendizagem e o interesse dos alunos, utilizando de forma correta os recursos tecnológicos.”

Quando questionadas ao uso de internet para preparar as aulas, todas as professoras entrevistadas afirmaram utilizar. As professoras C e D afirmam utilizar com muita frequência, já as demais afirmaram utilizar quinzenalmente ou mensalmente, geralmente para preparar listas de exercícios e/ou questões para a prova.

Em relação aos sites que elas costumam visitar, as professoras C, D e E citaram a utilização de sites específicos em suas pesquisas, como o Portal do Professor, LabVirt, Projeto Medicina e Ponto Ciência. As professoras A e B afirmam fazer uma busca geral no Google, mas que observam se as informações são de confiança e se estão dentro do que elas precisam.

Quadro 3 - Sites que possuem software/simulador e descrição desses sites.

Sites	Descrição
LabVirt	Possui duas áreas de pesquisa, a QUÍMICA e a Física. Nesse site você encontra simulações elaboradas pela equipe do LabVirt, sites interessantes encontrados na Internet; projetos e respostas de especialistas para questões enviadas através do site. Maiores informações disponíveis em: < http://www.labvirt.fe.usp.br/ >.
PhET Colorado	Nesse site você encontra simulações na área da QUÍMICA, Física, Matemática e Biologia. Maiores informações disponíveis em: < https://phet.colorado.edu/pt_BR/simulations/category/chemistry >.
Portal do Professor	Nesse site você tem acesso à planos de aula de todas as áreas, multimídias (vídeos, simulações, dentre outras), curso e materiais de estudo, notícias sobre educação, links, dentre outras ações educacionais. Maiores informações disponíveis em: < http://portaldoprofessor.mec.gov.br/index.html >.
A Graça da Química	Nesse site você encontra diversas atividades voltadas para a área da QUÍMICA, como exercícios, experimentos, jogos, simulações, vídeos, dentre outros. Maiores informações disponíveis em: < http://agracadaquimica.com.br/ >.

Fonte: Autor (2018).

Quando questionadas se conheciam algum software ou simulador que pudessem ser aplicados às aulas de química, quatro professoras afirmaram que sim, e citaram alguns sites: LabVirt, PhET Colorado, Portal do Professor e A Graça da Química. Apenas a professora A, afirma que não conhece nenhum software ou simulador, mas afirma que gostaria de conhecer. No quadro 3 se encontra uma descrição sintetizada dos sites citados acima.

Sobre as dificuldades para inserção das TIC nas aulas de Química

Quando questionadas sobre quais os principais fatores que dificultam a utilização das TIC em suas aulas, as professoras apresentaram diferentes justificativas. Para as professoras A, D e E o principal fator é a falta de preparo dos professores em utilizar as tecnologias disponíveis.

[Prof.^a A]: “Eu acho que o principal fator é a falta de preparo do professor, muitos não sabem como que ligar um projetor ou como que conecta um notebook. Às vezes quer fazer alguma coisa e tem que pedir ajuda a outro professor que tem que ir lá fazer tudo, ligar, organizar, montar, deixar no ponto. Então um dos fatores é esse, a falta de preparo. Penso também que é a falta de vontade em aprender.”

[Prof.^a D]: “Penso que para a gente conseguir explorar mais as TIC nas aulas, a gente precisa de formação, precisa de conhecimento na área.”

[Prof.^a E]: “O principal fator que dificulta o trabalho com as TIC é a falta de conhecimento destas tecnologias de informação e comunicação por parte do professor.”

Desse modo, podemos verificar que não basta apenas ter acesso às novas ferramentas tecnológicas, mas é preciso que o professor se integre às novas tecnologias, tanto ao preparar o ambiente e ter condições de lidar com as ferramentas quanto ao conhecimento de como explorar as TIC escolhidas para suas aulas. Nesse sentido, Faria (2004) afirma:

Planejar uma aula com recursos de multimeios exige preparo do ambiente tecnológico, dos materiais que serão utilizados, dos conhecimentos prévios dos alunos para manusear estes recursos, do domínio da tecnologia por parte do professor, além de seleção e adequação dos recursos à clientela e aos objetivos propostos pela disciplina (FARIA, 2004, p.3).

A indisciplina dos alunos foi apontada pelas professoras C e E como um problema. Elas afirmam que os estudantes utilizam outros sites durante a aula ou chegam a estragar os equipamentos do laboratório.

[Prof.^a C]: A indisciplina dos meninos na sala de informática, eles gostam de mexer no computador e tirar a bolinha do mouse, e também gostam de fazer gracinha.

A dificuldade apontada pela professora B foi a falta de internet na escola.

[Prof.^a B]: “Como nem todos os alunos têm acesso à internet e a escola não tem uma rede Wi-fi, eu não posso propor uma atividade deixando um aluno usar e outro não.”

As professoras comentam também sobre a falta de infraestrutura adequada para utilizar as TIC em suas aulas. Quando questionadas se na escola que atuam possui laboratório de informática, todas as professoras afirmam que sim. Porém as professoras B, C e D reclamam da quantidade de máquinas disponíveis ou em funcionamento para o grande número de alunos.

[Prof.^a B]: “A escola que trabalho só tem uma sala de multimídia para 16 salas de aula. Ou seja, em cada horário, temos uma média de dezesseis professores para só uma sala. Então é complicado. O laboratório de informática apesar de ser muito bem equipado, atende somente uma sala por vez tendo que ser usado em média 3 a 4 alunos por computador.”

[Prof.^a D]: “Se for para levar minha turma de 40 alunos e tiver que trabalhar com 4 alunos por máquina é mais complicado, aí eles acabem ficando dispersos.”

A professora A comenta sobre o sistema operacional instalado nesses computadores.

[Prof.^a A]: “Tem o laboratório de informática com vários computadores, mas a gente nunca foi capacitado para usar esses computadores. A gente usa o Windows e lá é Linux, tem muita coisa diferente, não tem aquele treinamento para usar. Eu por exemplo, nunca usei e vejo poucos professores usarem essa sala.”

A dificuldade relatada pela professora C se deve ao fato dos computadores estarem situados na mesma sala onde se encontra a biblioteca.

[Prof.^a C]: “Vamos imaginar aqui nessa sala, aqui funciona tanto a biblioteca como a sala de informática, num canto fica os computadores e mais no fundo ficam os livros, aí é bem apertado. Além de ser complicado, pois a biblioteca não poderia ser usada durante uma aula.”

Outro problema apontado pelas professoras é o equipamento de datashow. Na maior parte das escolas onde as professoras atuam há apenas um ou dois equipamentos, o que dificulta sua utilização. A professora A relata que é preciso verificar o funcionamento do datashow e reservar a sala de multimídia com antecedência, pois são muitos professores que querem utilizar e existe apenas uma sala disponível com esse material. Essa professora ainda relata suas experiências quando não se tinha essa sala de multimídia:

[Prof.^a A]: “Antigamente a gente tinha que pegar o material e levar para a sala, montar tudo e começar a aula. Às vezes a gente monta e não dá certo; noutras vezes tem alguma coisa que não está funcionando, aí sua aula vai por água abaixo. Agora esse ano eles deixaram organizado lá no salão para ficar montado o tempo todo, caixa de som já ligada no DVD, com o notebook e uma TV. Mas se o salão estiver ocupado, tem que levar o datashow para outro espaço, o que é complicado ficar montando e desmontando e tem que preocupar com a claridade das salas, que dificulta visualizar.”

A professora B, diz que a escola possui apenas um datashow e que muitas das vezes é difícil utilizar, pois outro professor utiliza muito. Ela ainda relata:

[Prof.^a B]: “Teve uma reunião que eles falaram que determinado professor só dava aula usando a multimídia, que ele tinha que ver que a escola só possuía um aparelho e havia outros professores para utilizar.”

A professora C também relata precisar fazer o agendamento do datashow e da sala de multimídia com muita antecedência e relata o mesmo problema da professora B, que havia um professor que só ministrava aula usando o datashow. Portanto, a professora C relata algumas dificuldades em função da escola ter poucos equipamentos.

[Prof.^a C]: “Tem que fazer o agendamento com muita antecedência, pois havia um professor que só ministrava aula usando o datashow e isso dificultava um pouco. Além disso, fica muito difícil agendar com muita antecedência, pois a aula elaborada nunca é executada no tempo que programamos. Outro problema é o tempo, porque você tem que descer com os meninos até a sala onde está o equipamento e a direção não gosta de montar na sala onde a aula vai ser ministrada, pois eles falam que vai queimar o datashow, por ficar montando e desmontando.”

Já a professora D afirma que em sua escola possui um datashow por sala e que não tem maiores problemas com a utilização dos mesmos, já que todos estavam em perfeito funcionamento, pois passaram por manutenção recentemente. E ainda afirma que se caso algum parar de funcionar, na escola ainda há outros disponíveis para reposição.

Dessa forma, podemos observar que as professoras entrevistadas acreditam que o uso das TIC no ensino de química contribui muito no processo de ensino e aprendizagem, mas que estas precisam estar aliadas à um bom planejamento. Para isso, é necessária uma formação adequada de como utilizar e inserir essas TIC em suas aulas, tendo como aliados melhores condições estruturais nas escolas, como lugares mais adequados e maior número de equipamentos.

Definição do tema e elaboração da sequência didática

Após a análise de todo o material coletado e produzido ao longo deste trabalho, assim como nas investigações realizadas durante a iniciação científica – quando se avaliou um conjunto objetos de aprendizagem disponíveis em planos de aula publicados no Portal do Professor, direcionados ao ensino de Ciências e de Química, considerou-se a possibilidade de elaborar uma sequência didática fazendo o uso de algumas TIC. Contudo, não foi possível realizar a atividade em nenhuma escola, porém pretende-se executá-la em momento posterior.

O conteúdo definido para a elaboração da sequência didática foi reações químicas. Optou-se por este, devido o mesmo apresentar um maior número de simulações disponíveis para acesso, oferecendo maior possibilidade de elaboração da sequência didática. Além disso, este é um conteúdo considerado central para a compreensão de inúmeros conceitos em Química, que tem inúmeras aplicações em situações do cotidiano dos alunos. Entretanto,

apesar de sua importância, Rosa e Schnetzler (1998) afirmam que este assunto é citado por inúmeros pesquisadores como fonte de concepções errôneas. As autoras justificam essas dificuldades em função da “ausência de limites entre o observável (fenomenológico) e o nível explicativo ou interpretativo (nível atômico-molecular)” (*idem*, p. 33), atribuindo as dificuldades à compreensão dos modelos – no caso, as equações químicas, à “interpretação de fenômenos e a deficiências na construção de outros conceitos fundamentais do conhecimento químico” (*idem*, p. 33).

Dessa forma, elaboramos a sequência (Apêndice 2) para ser aplicada em cinco aulas, envolvendo a exibição e discussão de um vídeo sobre reação química, realização e discussão de experimentos sobre os fatores que interferem na velocidade de uma reação química, discussão e simulação sobre balanceamento de equações. Nessa perspectiva, a associação das TIC com atividades experimentais é baseada na experiência de Oliveira e colaboradores (2013, p. 2), que afirmam que esta:

despertou forte interesse entre os alunos, especialmente devido ao seu caráter motivador e lúdico. Além disso, essas atividades podem ser uma estratégia eficiente para a observação de problemas reais e para a contextualização dos conceitos que normalmente são vistos isolados da experiência diária dos alunos. Dessa forma, com o planejamento e execução das atividades experimentais, observou-se que houve facilidade com relação aos alunos quanto ao desenvolvimento da capacidade de compreensão, análise, questionamento e senso crítico do conteúdo visto em sala de aula e isto ficou evidenciado através da participação dos alunos. Bem como, que os estudantes tiveram uma aprendizagem diferenciada e potencializada com o uso pedagógico das Tecnologias da Informação e Comunicação a fim de motivá-los na construção dos saberes referentes ao ensino de Química, e especificamente aos conteúdos trabalhados em sala de aula sobre Cinética Química e especificamente Velocidade das Reações Químicas (OLIVEIRA, *et al.*, 2013, p. 2).

Assim, além da inserção das TIC, um dos objetivos da proposta é trabalhar diferentes conceitos relacionados às reações químicas, como sua representação, cinética química e estequiometria. Além dessas atividades, outras simulações estão propostas no decorrer das aulas, a fim de revisar partes do conteúdo, estimulando a autonomia, a compreensão e a aprendizagem dos alunos. Dessa forma, pretende-se com essa sequência didática, que os alunos apresentem maior interesse pela Química e que estas aulas favoreçam de forma positiva o processo de ensino e aprendizagem dos mesmos. Além de interagir atividades experimentais com novas tecnologias, de forma que uma complemente a outra.

5- CONSIDERAÇÕES FINAIS

O trabalho desenvolvido nesta monografia buscou verificar a inserção das TIC nas aulas de química a partir das concepções de professoras atuantes em escolas públicas da cidade de Ituiutaba -MG. Considerando que a utilização das TIC possibilita apresentar detalhes antes apenas estudados de forma abstrata no ensino de Química, proporcionando ao discente um momento de interação com o mundo (sub)microscópico, podendo assim facilitar a compreensão dos conteúdos e talvez ainda despertar o interesse e motivação pela disciplina.

Foi possível verificar que todas as professoras entrevistadas utilizam algum tipo de tecnologia em suas aulas, como vídeos, projeções em datashow e algumas simulações/animações. Além disso, percebe-se que as professoras formadas mais recentemente, tiveram contato com as TIC em algumas disciplinas da graduação e da pós-graduação, fazem o uso dessas tecnologias com mais frequência do que as demais professoras que não tiveram essa experiência em sua formação inicial e/ou continuada.

Através das falas das professoras, verificamos também que o uso dessas tecnologias contribui bastante com o processo de ensino e aprendizagem e deixam o ensino mais interessante, porém, precisa estar aliado a um bom planejamento e, principalmente, ao conhecimento sobre como utiliza-las em sala de aula. Contudo, algumas professoras afirmam não terem sido instruídas de como utilizar os equipamentos disponíveis na escola, além de se sentirem despreparadas quanto à inserção de algumas TIC.

Por consequência, podemos verificar que as professoras encontram dificuldades e muitas vezes empecilhos em executar aulas com uso de TIC em suas escolas. Para algumas professoras, a falta de preparo e/ou conhecimento com as TIC em geral é a principal dificuldade. Para outras, a dificuldade está na falta de infraestrutura nas escolas, como um laboratório ou outro local apropriado e número de equipamentos adequados às turmas.

Dessa forma é preciso que haja investimentos em relação à inserção das TIC na formação inicial e continuada dos professores, assim como uma reestruturação para que o uso das TIC no ensino seja mais eficaz. Preparar os docentes para a utilização dos mesmos e melhorar a infraestrutura das escolas, com maior número de equipamentos e locais mais adequados são algumas das mais importantes como pode se observar na realização desse trabalho.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, M. P. F.; LIMA, J. P. M. Reflexões sobre o perfil e concepções de alunos do curso de Licenciatura em Química sobre o uso das Novas Tecnologias de Informação e Comunicação (NTIC). *Scientia Plena*, 10 (8), p. 1-10, 2014.
- BAPTISTA, M. M. Desenvolvimento e utilização de animações em 3D no ensino de química. **Dissertação** (Doutorado em Ciências). Instituto de Química da UNICAMP, 2013. 160f.
- BIDINOTO, V. M. Concepções de futuros professores de Ciências e Biologia sobre a teoria de evolução de Darwin: tensões e desafios. **Tese** (Doutorado em Educação). Universidade Metodista de Piracicaba. 2015. 259f.
- BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. **Resolução nº 2, de 1º de julho de 2015** - Define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação inicial em nível superior (cursos de licenciatura, cursos de formação pedagógica para graduados e cursos de segunda licenciatura) e para a formação continuada. Brasília, DF: MEC, 2015.
- BUDAPESTE; DOMINGO. S. **A ciência para o século XXI: uma nova visão e uma base de ação**. 2. ed. Brasília: UNESCO, 2003. 71 p.
- COSTA, D. R.; PEIXOTO, J. Formação de Professor e as Tecnologias da Informação e da Comunicação (Tic). In: XVIII Simpósio de Estudos e Pesquisas da Faculdade de Educação - Formação, cultura e subjetividade, Goiânia. **Anais...** Goiânia: 2009, p. 1-6.
- COSTA, M. C.; SOUZA, M. A. S. O Uso das Tics no Processo Ensino e Aprendizagem na Escola Alternativa “Lago Dos Cisnes”. **Revista Valore**, 2 (2), p. 220-235, 2017.
- DORNELES, D. M. A formação do professor para o uso das TICs em sala de aula: uma discussão a partir do projeto piloto UCA no Acre. **Texto Livre: linguagem e tecnologia**, 5 (2), p. 71-88, 2012.
- FARAUM JUNIOR, D. P.; CIRINO. M. M. A Utilização Das Tic No Ensino De Química Durante A Formação Inicial. **Revista de Debates em Ensino de Química**, 2 (2), p. 102-113, 2016.
- FARIA, E. T. O professor e as novas tecnologias. **Ser professor**, (5), p. 57-72, 2004.
- FERES, A. R.; MIRANDA, E. M.; TEIXEIRA JUNIOR, J. G. Análise das potencialidades pedagógicas de objetos de aprendizagem sugeridos em planos de aulas do Portal do Professor. In: XVIII Encontro Nacional de Ensino de Química, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: 2016, p. 1-12.
- FREIRE, L. I. F.; JACUMASSO, S. C.; CAMPOS, S. X. Perspectiva de Futuro Profissional de Licenciados em Química e o Perfil de Egresso Desejado pela Universidade Estadual de Ponta Grossa – Paraná. **Química Nova na Escola**, 34 (3), p. 147-154, 2012.
- KENSKI, V. M. **Tecnologias e ensino presencial e a distância**. Campinas, SP: Papyrus, 2003.
- LIBÂNEO, J. C. **Organização e gestão da escola: teoria e prática**. 5. Ed. Revista e ampliada. Goiânia: MF Livros, 2008.
- LIMA, E. R. P. O.; MOITA, F. M. G. S. C. A tecnologia e o ensino de Química: jogos digitais como interface metodológica. In: SOUSA, R. P., MIOTA, F. M. C. S. C.; CARVALHO, A. B. G. (Orgs). **Tecnologias digitais na educação** [online]. Campina Grande: EDUEPB, 2011, p. 130-154.

LOBO, A. S. M.; MAIA, L. C. G. O uso das TICs como ferramenta de ensino-aprendizagem no Ensino Superior. **Caderno de Geografia**, 25 (44), p. 16-26, 2015.

MACÊDO, L. N.; MACÊDO, A. A. M.; CASTRO FILHO, J. A. Avaliação de um objeto de aprendizagem com base nas teorias cognitivas. In: XXVII Congresso da SBC e XIII Workshop sobre Informática na Escola. Rio de Janeiro, **Anais...** Rio de Janeiro: 2007, p. 330-338.

MANZINI, E. J. A entrevista na pesquisa social. **Didática**, 26/27, p. 149-158, 1991

MARINHO, S. P. P. WebQuest - um uso inteligente da Internet na escola. **Caderno do Professor**, 7 (1), p. 55-64, 2001.

NASCIMENTO, S. P. As TIC na formação continuada de professores: desafios para os núcleos de tecnologia educacional no Estado de Goiás. **Dissertação** (Mestrado em Sociedade, Tecnologia e Meio Ambiente). Centro Universitário de Anápolis, 2015. 134f.

OLIVEIRA, C. C. S. D. SILVA; I. M.; LINS, W. C. B.; AVELINO, R. A.; LEÃO, M. B. C. Utilização das tecnologias da informação e comunicação (TIC) como recurso didático no ensino de química. In: XIII Jornada de Ensino, Pesquisa e Extensão, Recife. **Anais...** Recife: 2013, p. 1-3.

OLIVEIRA, C.; MOURA, S. P.; SOUZA, E. R. TIC's na Educação: a utilização das tecnologias da informação e comunicação na aprendizagem do aluno. **Pedagogia em Ação**, 7 (1), p. 75-95, 2015.

PIMENTA, S. G. **Saberes pedagógicos e atividade docente**. São Paulo: Cortez, 2007.

PINHEIRO, N. A. M.; SILVEIRA, R. M. C. F.; BAZZO, W. A. Ciência, Tecnologia e Sociedade: a relevância do enfoque CTS para o contexto do Ensino Médio. **Ciência & Educação**, 13 (1), p. 71-84, 2007.

PRAIA, J.; CACHAPUZ, A. Ciência-Tecnologia-Sociedade: um compromisso ético. **Revista CTS**, 2 (6), p. 173-194, 2005.

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**, 7 (3), p. 864-879, 2015.

ROSA, M. I. F. P. S.; SCHNETZLER, R. P. Sobre a importância do conceito transformação química no processo de aquisição do conhecimento químico. **Química Nova na Escola**, 8, p. 31-35, 1998.

ROSA, R. Trabalho docente: dificuldades apontadas pelos professores no uso das tecnologias. In: VII Encontro de Pesquisa em Educação, Uberaba. **Anais...** Uberaba: 2013, p. 214-227.

RODRIGUES, I. A.; RODRIGUES, E. G. S. O uso de aplicativos com jogos de Química no celular como ferramenta para o ensino aprendizagem. In: II Congresso Nacional de Educação, Campina Grande. **Anais...** Campina Grande: 2015, p. 1-6.

SANTOS, D. O.; WARTHA, E. J.; SILVA FILHO, J. C. D. Softwares educativos livre para o ensino de Química: análise e categorização. In: XV Encontro Nacional de Ensino de Química, Brasília, **Anais...**, Brasília: 2010, p. 1-11.

SANTOS, L. A. Tecnologias em rede e a construção de conhecimento: uso das redes sociais na atividade docente. **Dissertação** (Mestrado em Tecnologias da Inteligência e Design Digital). Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. 2010. 97f.

SILVA, G. B.; COSTA, C. J. S. A. As TIC e a Formação Inicial de Professores: Análise Sobre Novas Práticas Pedagógicas. In: 18º Congresso Internacional de Educação à Distância. São Luís, **Anais...**, São Luís: 2012, p. 1-10.

TAKAHASHI, T. (Org). **Sociedade da informação no Brasil**: livro verde. Brasília: Ministério da Ciência e Tecnologia, 2000, 195p.

TARDIF, M.; RAYMOND, D. Saberes, tempo e aprendizagem do trabalho no magistério. **Educação & Sociedade**, XXI (73) p. 209-244, 2000.

TOLEDO, B. S. O uso de softwares como ferramenta de ensino-aprendizagem na educação do ensino médio/técnico no Instituto Federal de Minas Gerais. **Dissertação** (Mestrado em Sistemas de Informação e Gestão do Conhecimento). Universidade FUMEC. 2015. 114f.

VALE, A. S. C. M. Ensino e aprendizagem com recurso às TIC na Educação Pré-Escolar e no Ensino do 1o Ciclo do Ensino Básico. **Dissertação** (Mestrado em Educação) Universidade dos Açores. 2012, 95f.

VASCONCELOS, F. C. G. C.; LEÃO, M. B. C. A utilização de programas televisão como recurso didático em aulas de química. In. XV Encontro Nacional de Ensino de Química, Brasília. **Anais...** Brasília: 2010, p. 1-12.

APÊNDICE 1- TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA (UFU)
FACULDADE DE CIÊNCIAS INTEGRADAS DO PONTAL (FACIP)
CURSO DE GRADUAÇÃO EM QUÍMICA

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Você está sendo convidado a participar de uma pesquisa, que tem como objetivo analisar o uso de Tecnologias da Informação e da Comunicação (TIC) no Ensino de Química. Suas respostas serão tratadas de forma **anônima** e **confidencial**, isto é, em nenhum momento será divulgado o seu nome em qualquer fase do estudo. O resultado desse estudo comporá meu Trabalho de Conclusão de Curso, na FACIP/UFU. Para isso, se faz necessária uma entrevista na qual esta será gravada.

Aos participantes será assegurado: (i) o anonimato dos sujeitos que participarão das atividades; (ii) a possibilidade de desistir da participação da pesquisa, a qualquer momento, podendo solicitar que suas informações sejam desconsideradas no estudo, sem nenhum constrangimento; (iii) a liberdade de acesso aos resultados da pesquisa; (iv) a garantia de que as informações registradas serão utilizadas apenas para a elaboração de publicações no âmbito das atividades, em periódicos, anais de congressos ou livros.

Os pesquisadores que fazem parte dessa investigação são: Analice Resende Feres, graduanda do curso de Licenciatura em Química e Prof. Dr. José Gonçalves Teixeira Júnior, orientador. Os pesquisadores ficam a disposição para contatos, a qualquer momento, em caso de dúvida, esclarecimento, desistência ou reclamação. Os contatos são analiceresendee@gmail.com e goncalves@pontal.ufu.br.

Frente ao acima exposto, considerando-me devidamente esclarecido sobre a pesquisa, eu _____, autorizo a equipe de pesquisadores a utilizar, divulgar e publicar, para fins científicos, o depoimento, no todo ou em parte, editado ou não, nos termos acima firmados, cientes de que em nenhum momento será citado o meu nome, bem como, poderei solicitar novas informações ou modificar a minha decisão, caso assim o desejar.

Desde já agradecemos sua colaboração.

Ituiutaba - MG, _____ de _____ de _____.

Participante

Prof. Orientador

Graduanda

APÊNDICE 2 - SEQUÊNCIA DIDÁTICA

Reações Químicas

O que o aluno poderá aprender com esta sequência didática:

- Compreender como ocorre uma reação química.
- Identificar fatores que interferem na velocidade de uma reação química.
- Compreender e realizar o balanceamento de uma equação química.

Duração da atividade: 5 aulas de 50 minutos

Conhecimentos prévios trabalhados pelo(a) professor(a) com o aluno:

Transformação da matéria.

Estratégias e recursos da aula:

1ª Aula: *Reações químicas.*

Professor(a) para instigar a curiosidade de seu aluno, com o auxílio do data show passe o vídeo “A reação bizarra do alumínio ao mercúrio”. Disponível em: <<https://www.facebook.com/megacurioso/videos/1576738495713599/>>. Acesso em: 20 de junho de 2018. A duração desse vídeo é de 1:13 minutos.

Professor(a), em seguida, inicie um diálogo com os alunos sobre reações químicas, da presença destas no cotidiano. Fale também sobre sua representação gráfica (reagentes e produtos). Comente sobre a Lei de Lavoisier e de Proust, onde na reação química todos os átomos se mantêm, eles apenas são rearranjados na formação do produto. Faça com seus alunos algumas equações no quadro, mostrando quem são os reagentes e os produtos, ressaltando que tudo que está antes da seta - nos reagentes, aparecerá depois da seta, nos produtos.

Professor(a), em seguida, convide os alunos para que acessem a simulação “No jogo das reações químicas”. Disponível em : <http://www.projetos.unijui.edu.br/formacao/_medio/quimica/No%20jogo%20das%20reaçõe s%20químicas/Jogo_NO%20JOGO%20DAS%20REACÇÕES%20QUÍMICAS.swf>. Acesso

em: 20 de junho de 2018. A duração dessa simulação pode ser de 10 a 30 minutos, dependendo da compreensão e interesse do aluno.

Professor(a), para finalizar verifique qual(is) aluno(s) tiveram menos erros na realização da simulação e caso sinta necessidade faça uma premiação simbólica para este(s) aluno(s).

Obs.: Para a aplicação dessa simulação, nos computadores precisa estar instalado um programa chamado “McAfee Security Scan Plus” e deve ser acessada pelo navegador “Internet Explorer”.

2ª Aula: Fatores que afetam a velocidade de uma reação química.

Professor(a), discuta com seus alunos:

1. O que é necessário para que uma reação química aconteça?
2. Todas as reações químicas levam o mesmo tempo para acontecer?
3. Quais fatores influenciam na velocidade de uma reação?
4. Para a química, qual a importância de se alterar a velocidade de uma reação?

Professor(a), em seguida, convide os alunos para o laboratório e realize a atividade experimental.

Atividade experimental: Fatores que afetam na velocidade de uma reação química.

1. Introdução

A cinética química é a parte da química que estuda as velocidades das reações onde, o aumento da temperatura, a superfície de contato e a concentração, são fatores que interferem nessa velocidade.

2. Objetivo:

Estudar a velocidade das reações químicas, observando o efeito de temperatura, da superfície de contato e o efeito da concentração.

3. Materiais / Reagentes:

- | | |
|--|--------------------------|
| - 5 Béqueres ou copo descartável de 200 mL | - Pistilo ou amassador |
| - 2 Provetas de 100 mL ou medidor caseiro | - Espátula ou colher |
| - Cadinho ou copo | - Água oxigenada vol. 3% |

- Água oxigenada vol. 30%
- 5 Comprimidos efervescentes
- 10 mL de detergente líquido
- Iodeto de Potássio
- Água em temperatura ambiente
- Água gelada
- Água quente
- Óleo
- Corante (cor azul)

4. Procedimento experimental

Experimento 1: O efeito da temperatura.

1. Coloque 100 mL de água em temperatura ambiente, 100 mL da água gelada e 100 mL de água quente a cada béquer de 200 mL.
2. A cada béquer contendo a água, adicione 1 comprimido efervescente. **Observe o que ocorre.**

Experimento 2: O efeito da superfície de contato

1. Coloque 50 mL de água em temperatura ambiente em dois béqueres de 200 mL. Adicione o corante aos dois béqueres e misture.
2. Adicione sobre a água, nos dois béqueres, 50 mL de óleo.
3. Em um cadinho, triture com o pistilo 1 comprimido efervescente até ficar em forma de pó.
4. Em um béquer, adicione o comprimido efervescente triturado e no outro béquer adicione um comprimido inteiro. **Observe o que ocorreu.**

Experimento 3: O efeito da concentração.

1. Adicione a cada proveta, 10 mL de água oxigenada, sendo uma com o vol. 3% e outra com o vol. 30%.
2. Adicione 5 mL de detergente líquido. Adicione também corante às duas provetas.
3. Em seguida, adicione iodeto de potássio (ponta de espátula). **Observe o que ocorreu.**

Professor(a), discuta com seus alunos o que ocorreu em cada etapa da atividade prática.

Algumas sugestões:

1. O que ocorreu no experimento 1? Por que uma das reações foi mais rápida que a outra?
2. E no experimento 2? Explique.

3. E no experimento 3? Explique.

3ª Aula: Fatores que afetam a velocidade de uma reação química.

Professor(a), convide os alunos para que acessem a simulação “O amadurecimento da banana”. Disponível em: http://www.labvirtq.fe.usp.br/simulacoes/quimica/sim_qui_banana.htm. Acesso em: 20 de junho de 2018. A duração dessa simulação pode ser de 15 a 30 minutos, dependendo do interesse do aluno.

Professor(a), para finalizar a aula discuta com os alunos o que foi feito para que a banana amadurecesse mais rapidamente e qual a relação simulação com a atividade experimental realizada na aula anterior.

4ª Aula: Balanceamento de equações.

Professor(a), trabalhe com seus alunos o balanceamento de equações químicas. Faça no quadro reações realizando com os alunos seu balanceamento.

Professor(a), em seguida, convide os alunos para que acessem a simulação “A química dentro de um bolo”. Disponível em: http://www.labvirtq.fe.usp.br/simulacoes/quimica/sim_qui_bolo.htm. Acesso em: 21 de junho de 2018. A duração dessa simulação pode ser de 20 a 30 minutos, dependendo do interesse do aluno.

5ª Aula: Balanceamento de equações.

Professor(a), convide os alunos para que acessem a simulação “Balanceamento de equações químicas”. Disponível em: https://phet.colorado.edu/sims/html/balancing-chemical-equations/latest/balancing-chemical-equations_pt_BR.html. Acesso em 21 de junho de 2018. A duração dessa simulação pode ser de 20 a 40 minutos. Com essa simulação você poderá verificar se os alunos compreenderam como realizar o balanceamento das reações.

Avaliação:

Professor(a) é de grande importância observar se os alunos estão participando de todas as atividades propostas. Neste sentido, o processo de avaliação será contínuo, analisando não só o conteúdo disciplinar, mas também com os recursos tecnológicos.

Recursos complementares:

Balanciamento de equações químicas. Disponível em: <<http://www.profjoaoneto.com/quimicag/sbalanceamento.htm>>. Acesso em: 20 de junho de 2018.

Cinética Química. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=s130SDHxBY0>>. Acesso em: 20 de junho de 2018.

Cinética Química. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=-q3IZV2oSW4>>. Acesso em: 20 de junho de 2018.

Cinética Química. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=IrE9hItF4dk>>. Acesso em: 20 de junho de 2018.

LOPES, A. R. C. Reações Químicas. **Química Nova na Escola**, 2, p. 7-9, 1995.

MIRANDA, L. C.; MORTIMER, E. F. Transformações: concepções de estudantes sobre reações químicas. **Química Nova na Escola**, 2, p. 23-26, 1995.

NOVAIS, F. J. M.; AGUIAR, D. L. M. BARRETO, M. B.; AFONSO, J. C. Atividades Experimentais Simples para o Entendimento de Conceitos de Cinética Enzimática: *Solanum tuberosum* – Uma Alternativa Versátil. **Química Nova na Escola**, 35 (1), p. 27-33, 2013.

Reações químicas. Disponível em: <<http://www.profjoaoneto.com/quimicag/sreacoes.htm>>. Acesso em: 20 de junho de 2018.

REIS, M. **Química: Ensino Médio**. São Paulo: Ática, 2013. V. 2, p. 177-178.

SANTOS, P. W.; MÓL, G. **Química Cidadã: Ensino Médio**. São Paulo: AJS, 2013. V. 2, p. 249-254.