

Uso de TIC e a formação de professores de Química: emergências no XVII - ENEQ.

Jonatas Souza da Silva*¹ (IC), Jaqueline Ritter² (PQ).

^{1,2}Av. Itália, km8, Sn – Campos Carreiros, Rio Grande – RS. e-mail: jonatas.souza@ua.pt

Palavras-Chave: TICs, Formação de professores.

Resumo: Muitos debates sobre o uso de Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) em aulas tem sido recorrente nos mais diversos meios de produção e divulgação científica. Com foco nas produções da área de Educação Química, no país, pretendeu-se reconhecer nos trabalhos dos anais do XVII-ENEQ (2014), quais deles abordam reflexões sobre formação de professores e o uso das TICs em sala de aula. Analisou-se sua metodologia de análise e produção de dados. Através da Análise Textual Discursiva (ATD) atribuíram-se sentidos e significados preponderantes acerca dos resultados apontados pelos pesquisadores-autores. Os resultados apontam relações concretas acerca de necessidades formativas dos professores e as dificuldades para o uso de TICs em suas práticas no que se refere “a falta de”: conhecimento sobre as TICs; de formação inicial e continuada; de recursos e motivação. Por outro lado, apontam aspectos positivos sobre uso de TICs como uma ferramenta mediadora, aperfeiçoável e complementar às práticas docentes.

INTRODUÇÃO

Muitos trabalhos sobre o uso de Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) em aulas de Química vêm sendo discutidos e apresentados nos mais diversos meios de divulgação das produções da área de Educação Química. Destacam-se as plataformas *online* (fóruns, anais, periódicos, folders), dentre outras. Nota-se que muitos desses trabalhos denunciam aspectos acerca do transcorrer das revoluções tecnológicas da sociedade nas últimas décadas e suas influências na ação docente.

Frequentemente, evidencia-se o fato de que os alunos que compõem a sala de aula atual estão imersos no dinamismo promovido pelas TICs presentes no mundo da vida desses sujeitos. São naturalizados em um meio de interação, produção e personalização de conteúdos múltiplos que, em grande parte, são desenvolvidos pelos próprios usuários através de uma sociedade em rede. (RAUPP e EICHLER, 2012). Por essas e outras razões defende-se a necessidade de adequação/adaptação primeiramente em espaços de formação de professores na tentativa que os mesmos possam suprir essas novas demandas da escola contemporânea.

Os documentos oficiais produzidos na última década diziam que: O ensino ainda é marcado pelo conteudismo, típico de uma relação de ensino do tipo “transmissão – recepção”, limitada à reprodução restrita do saber de posse do professor, que “repassa” os conteúdos enciclopédicos ao aluno (BRASIL, 2006, p.105). Igualmente, estudos teóricos apontavam críticas ao ensino atual de química que vai desde a postura passiva dos alunos na sala de aula, a qual pode ser explicada pela maneira passiva como eles têm sido considerados na escola, até os métodos de ensino e avaliação que predominam (SANTOS; SCHNETZLER, 2003). Contudo, esse quadro tem sido amplamente debatido na comunidade de educação já faz algum tempo e sobre a temática em questão – TICs – destacam-se os referenciais tais como Eichler e Pino, Del, 2006; Giordan, 2008; Mello, 2009 Coll e Monereo, 2010; Leite, 2011 que apresentam discussões sobre o aperfeiçoamento do ensino frente às mudanças de perfil dos alunos de hoje, da escola e da sociedade como um todo, imersos na tecnologia digital.

Nesse sentido a temática que se apresenta no presente trabalho: uso de TIC na Educação, tem sido um tema recorrente e por isso o interesse em explorá-lo.

Escolheu-se situar estudos sobre esse tema, inicialmente no ENEQ, por ser o evento de maior representatividade para a comunidade de Educação Química do país. Da mesma forma, optou-se por restringir a análise aos trabalhos disponíveis nos anais do XVII - Encontro Nacional de Ensino de Química (ENEQ) realizado na cidade de Ouro Preto - MG, no ano 2014, por ser o último realizado antes deste trabalho. Partiu-se de uma perspectiva apontada no trabalho de Dos Santos, Bejarano e Eichler; (2014) que salientaram

Apesar de muitos estudos terem sido desenvolvidos e ser crescente a difusão de artigos em revistas e periódicos especializados ou apresentados em encontros de área, como por exemplo o Eneq (Encontro Nacional de Ensino de Química), que teve em sua última edição (2012) aproximadamente 10% dos seus trabalhos completos submetidos ligados ao tema da informática e dos computadores em sala de aula, ainda se faz necessário críticas quanto ao uso de tais tecnologias contemporâneas [...] (DOS SANTOS, BEJARANO E EICHLER; 2014, p.1).

Nesse sentido, a partir dos resultados apresentados por tais autores em 2014, cuja análise se deteve na Edição ENEQ (2012), objetivou-se reconhecer nos trabalhos dos anais do XVII-ENEQ (2014), quais deles abordam reflexões sobre formação de professores e o uso das TICs em sala de aula. Perguntou-se: Que objetivos e que metodologias de produção, coleta e análise de dados foram utilizadas pelos investigadores-autores que apresentaram trabalhos sobre essa temática e com que sentido? Que motivações levaram esses investigadores-autores à temática de sua pesquisa?

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Para tal propósito de pesquisa, o material empírico analisado foram os trabalhos completos apresentados no último ENEQ, (2014), os quais constituem um recorte de uma pesquisa mais ampla em nível de trabalho de conclusão de curso, que está em andamento. Evidentemente, a análise desse material empírico teve o propósito de levar em consideração os cuidados de natureza ética tais como o anonimato dos pesquisadores-autores assim como dos trabalhos selecionados.

Os anais do XVII-ENEQ (2014) estão disponíveis para download¹ no formato *pdf*². No referido arquivo os anais não apresentaram critérios claros sobre o agrupamento dos trabalhos por Linhas Temáticas (LT), como sugeriu a sua submissão. Apesar disso, nas cinco mil quinhentas e vinte e oito (5528) páginas, encontrou-se um total de mil e sessenta e sete (1067) trabalhos, sendo quinhentos e noventa e cinco (595) pôsteres e quatrocentos e setenta e dois (472) trabalhos completos.

Direcionaram-se as buscas pelos trabalhos que foram explicitamente identificados nas seguintes Linhas Temáticas: Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) com vinte e dois (22) trabalhos e Formação de professores (FP) com oitenta e nove (89) trabalhos. Procedeu-se então, a leitura dos resumos (*abstract*) apresentados, títulos e palavras-chave desses cento e onze trabalhos (111), os quais, a seguir, foram selecionados somente àqueles que objetivaram investigar aspectos relacionados à formação de professores e o uso de TICs nas práticas de ensino em sala de aula.

¹ Link de acesso: <www.eneq2014.ufop.br/files/publico/Anais%20XVII%20ENEQ%20completo.pdf>.

² A sigla inglesa PDF significa *Portable Document Format* (Formato Portátil de Documento), um formato de arquivo criado pela empresa Adobe Systems para que qualquer documento seja visualizado, independente de qual tenha sido o programa que o originou.

Por meio das leituras realizadas, foram localizados 22 trabalhos completos que apresentavam alguma relação entre o uso de algum tipo de TIC e a formação de professores. Desses, dezessete (17) corresponde a 77,27% dos trabalhos em TIC e cinco (5) correspondente a 5,62% dos trabalhos na linha Temática FP.

Definida a amostra, seguiu-se com o procedimento de Análise Textual Discursiva (ATD) (Moraes e Galiuzzi, 2007),

Pode ser entendida como um processo, em que novas compreensões sobre fenômenos e discursos investigados emergem a partir de sucessivas desconstruções e reconstruções de materiais textuais. O *corpus* da análise pode ter como origem materiais já existentes ou ser produzido dentro da própria pesquisa. Assume-se que toda leitura de um texto é uma interpretação a partir da qual são produzidos metatextos, os quais apresentam o produto das análises realizadas. A análise e síntese do material se dão por meio de seqüências de unitarização, categorização e comunicação de resultados.

A partir desses pressupostos buscou-se identificar no *corpus* de análise que constituiu a amostra (22 trabalhos), elementos dos textos (unidades de significado) que indicassem - através de categorizações emergentes - possíveis respostas às questões de pesquisa que foram propostas. O processo de categorização consiste no exercício de identificar unidades de significado (US) que dialogam com a problemática de pesquisa, e agrupá-las em grandes categorias. Uma categoria é uma generalização com base nas interpretações das unidades de significado identificadas, que são apresentadas no tópico que segue.

ANÁLISE, DISCUSSÃO E RESULTADOS.

Através da análise interpretativa das (US) realizada com o propósito de perseguir com que objetivo os pesquisadores-autores realizavam seus trabalhos, foram identificadas quatro (4) subcategorias emergentes (CE), sendo elas: a) *Análise de uma, ou mais, TICs como ferramenta*, sendo um (1) trabalho da LT-FP e quatro (4) para LT-TIC; b) *Avaliar aspectos docentes quanto ao uso de TICs*, sendo quatro (4) da LT-FP e quatro (4) da LT-TIC; c) *Avaliar resultados em sala de aula a partir do uso de TICs*, sendo sete (7) da LT-TIC; d) *Formação a partir do uso de TICs*, dois (2) da LT-TIC. A figura 1 ilustra esses resultados.



Figura 1: Categorização para os objetivos dos trabalhos.

Esses resultados evidenciam aspectos que mostram certa homogeneidade quanto à característica investigativa que norteou os objetivos dos trabalhos que foram analisados. Exceto por uma minoria de trabalhos que buscam investigar essencialmente aspectos da formação docente e/ou uso de TICs sem qualquer relação.

A tabela 1 explicita exemplos de US que levaram ao processo de apresentação das quatro CE anteriormente referidas.

Tabela 1: Exemplos de unitarização e categorização sobre os objetivos dos trabalhos.

Problemática (Objetivo)	Categoria
-------------------------	-----------

...apresentar o levantamento inicial de alguns recursos didáticos digitais que podem ser utilizados no ensino de química através do uso de dispositivos móveis...	TIC - Análise de TIC como ferramenta
...conhecer as dificuldades que os professores enfrentam acerca do uso das TICs...	TIC - Avaliar aspectos da docência no uso de TIC
...analisar o uso da Plataforma Moodle e a aceitação dela como estratégia de aprendizagem...	TIC - Avaliar resultados a partir do uso de TIC
...apresenta a produção de vídeos (...) visando desenvolver a autonomia para a produção de materiais e as potencialidades de seu uso.	TIC - Formação a partir do uso de TIC

A figura 1 e a tabela 1 demonstram uma predominância nos trabalhos que se preocuparam em diagnosticar aspectos inerentes a ação dos professores no que tange ao uso de TICs em suas práticas docentes, seja sinalizando as dificuldades (ou facilidades), as estratégias, as concepções, ou mesmo o tipo de uso das TICs em sua sala de aula. Tais fatores emergiram na segunda parte da análise deste trabalho, que consistiu em *identificar a metodologia de produção e coletas de dados* das pesquisas conforme definiram os próprios pesquisadores.

Foram identificadas cinco (5) CE, sendo elas: a) *Pesquisa em buscadores online*, sendo dois (2) da LT-TIC; b) *Entrevistas e observações*, sendo um (1) trabalho da LT-FP e um (1) da LT-TIC; c) *Questionários* com perguntas objetivas e/ou discursivas, sendo três (3) da LT-FP e onze (11) da LT-TIC; d) *Não identificado*, sendo um (1) da LT-TIC; e) *Relatos dos participantes*, sendo um (1) da LT-FP e dois (2) da LT-TIC, conforme apontado na figura 2.

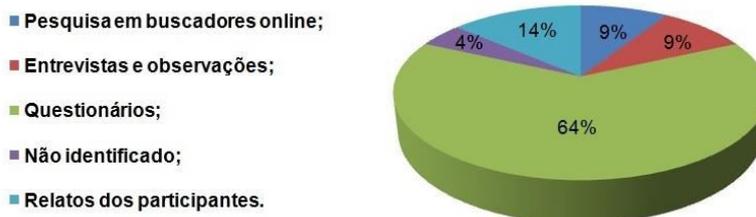


Figura 2: Categorização das metodologias de produção e coleta de dados.

Esses resultados foram obtidos a partir da análise do método de produção e obtenção de dados que foram apresentados pelos autores no âmbito da realização do seu trabalho no ENEQ 2014. Houve uma particularidade em um (1) dos trabalhos em que não se identificou o tipo de metodologia usada em suas análises. A tabela 2, assim como a anterior, apresenta alguns fragmentos desses processos de ATD.

Tabela 2: Exemplos de unitarização e categorização das metodologias de produção e coleta de dados.

Descrição dos autores (metodologia)	Categoria
...na <i>Play Store®</i> , efetuamos buscas pela palavra "Química" e "Chemistry".	TIC - Pesquisa em buscadores Online
A pesquisa constou da aplicação de questionário sobre os recursos didáticos digitais e sua integração no ensino de química.	TIC - Questionário com perguntas objetivas e/ou discursivas
...por meio de relatos de educadores e pós-graduandos, um mapeamento da percepção docente acerca do impacto (contribuições e/ou desvantagens) promovido pelo avanço tecnológico. A coleta de dados se deu através da gravação dos diálogos, mediante prévia autorização dos participantes...	TIC - Entrevistas e observações

Evidencia-se a predominância dos procedimentos metodológicos que proporcionaram aos autores a produção do material empírico, com destaque para o uso de questionários direcionados aos professores ou alunos que se tornam sujeitos investigados de acordo com os objetivos anteriormente identificados. Ou seja, a subcategoria “o uso de questionários” geralmente serve ao propósito de “Avaliar aspectos docentes ao uso de TIC”. Trata-se de duas subcategorias que explicitam onde se situa o interesse da pesquisa no que tange a temática das TICs.

O terceiro movimento do trabalho referente à *identificação da metodologia consistiu em reconhecer como os autores procedem à análise* desses dados produzidos e coletados. A minoria dos trabalhos analisados explicitou os referenciais que orientaram a produção e apresentação dos resultados em Abordagem essencialmente qualitativa, preocupando-se com os aspectos descritivos, de observação, ou até mesmo de análise de transcrições de áudio de entrevistas. Por exemplo, conforme descrito pelos autores no seguinte trabalho.

Ao término da entrevista com todos os professores, as gravações foram minuciosamente analisadas. Foi avaliada até sua variação na voz que, às vezes, demonstrava certa indignação ou desconforto diante de barreiras pré-estabelecidas nas escolas... (Trabalho da LT-TIC).

Pelo fato de muitos pesquisadores deixarem implícitas suas metodologias, optou-se por apenas salientar os casos em que os autores a identificam. Por exemplo, foram utilizadas as metodologias de análise de conteúdo de Bardin (2010), ATD (MORAES E GALIAZZI, 2007), ou então, “os dados coletados são predominantemente descritivos, se preocupando com o 'significado' que as pessoas dão às coisas, seguindo um processo indutivo” (LUDKE e ANDRÉ, 2012, p.99), apenas reconhecendo-a como de abordagem qualitativa. Por fim, evidentemente, destacaram-se os casos em que os pesquisadores, como teóricos da área, apresentam claramente suas metodologias de análise das TICs conforme suas argumentações.

Do mesmo modo, na investigação sobre os *fatores que estimularam os pesquisadores* a iniciar o movimento que resultou no trabalho apresentado, poucos apresentaram justificativas claras sobre as razões de sua pesquisa. Contudo, para os trabalhos em que tais aspectos foram identificados, apresentam-se algumas (US) segundo a LT de onde o fragmento foi extraído.

...surgiu da necessidade de se ensinar a classificação periódica dos elementos químicos a esse público, (...), de modo a facilitar seu aprendizado, contribuindo para o processo de inclusão educacional. (Trabalho da LT-TIC).

Os momentos vivenciados no decorrer da disciplina Educação e Mídias e na 15ª SEMPEQ (...). Dentre os quais pode-se ressaltar o que busca delinear suas visões de mídia, interfaces digitais e do perfil colaborativo na missão de favorecer (ou não) a melhoria da formação e/ou desempenho docente... (Trabalho da LT-FP).

Torna-se interessante perceber que, dentre as US acima destacadas, há um fator motivador comum em evidência entre os pesquisadores que é a identificação e reconhecimento para explicitar as vertentes mais comuns inerentes à problemática explicitada – uso de TICs. Essas características das pesquisas, com uso de questionários e entrevistas, mostram um viés de busca por superar tais necessidades/dificuldades que surgiram ao longo das práticas didático-pedagógicas dos professores nas escolas e que, predominantemente, eram os sujeitos de investigação das pesquisas acadêmicas. São eles, os professores das escolas, quase

que convocados a fazer uso dos recursos tecnológicos justificados pelo fato de que a sociedade contemporânea e o novo perfil de alunos estão imersos numa cultura tecnológica. O que nem sempre fica em evidência é o quanto este professor tem sido igualmente inserido nessas competências digitais as quais ele próprio deve desenvolver no aluno e por meio dos conteúdos científicos escolares que é objeto de sua atividade docente.

Para a quarta análise proposta, apresentam-se algumas CE provenientes das US - produtos do processo de unitarização - dos principais *resultados e conclusões* dos trabalhos que compõem o *corpus* dessa análise.

Iniciou-se identificando as duas principais categorias definidas *a priori* que estão, evidentemente, relacionadas às palavras-chave, *formação de professores* e *uso de TICs*. Ao final do exercício de unitarização, selecionaram-se cento e sessenta (160) US. Essas possibilitaram a emergência de oito (8) subcategorias conforme se atribuíam significados semelhantes entre as mesmas. As razões para esse acontecimento serão esclarecidas nas análises a seguir.

As quatro (4) primeiras CE, podem ser consideradas “subcategorias” provenientes da categoria *a priori* “*formação de professores*” porque dizem respeito às *dificuldades* provenientes de fatores como: a) *a falta de conhecimento/compreensão sobre TICs* por parte dos professores. CE composta por vinte e três (23) US, o que correspondem a 14,4% do total de US; b) *a falta de formação inicial e/ou continuada* para os professores. CE composta por trinta e quatro (34) US, (21,2%) do total de US; c) *a falta de recursos*. CE composta por onze (11) US, (6,9%) do total de US; d) *a falta de motivação*. CE com nove (9) US, (5,6%) do total de US.

As outras quatro (4) CE provêm da categoria *a priori* “*Uso de TICs*” e dizem respeito às *ferramentas didático-pedagógicas* para uso das TICs no processo de ensino-aprendizagem. Portanto, emergiram as subcategorias como: a) *Motivação* (apresenta sentido diferente da CE citada anteriormente). CE composta por dezesseis (16) US, (10%) do total de US; b) *Ferramenta mediadora*. CE composta por trinta e uma (31) US, (19,4%) do total de US; c) *Ferramenta aperfeiçoável*. CE composta por vinte e quatro (24) US, (15%) do total de US; d) *Ferramenta complementar (alternativa)*. CE composta por onze (11) US, (6,9%) do total de US.

A seguir, apresentam-se US elencadas como sendo *representativas* das suas respectivas categorias e subcategorias, para melhor evidenciar a primeira subcategoria, designada por “*Falta de conhecimento/compreensão sobre TICs*”.

Quadro 1: 1ª subcategoria emergente - *Falta de conhecimento/compreensão sobre TICs*.

Unidades de significado representativas
<i>...percebe-se que muitos professores pensam que as TIC se resumem meramente ao computador, notebook ou data show. Eles não enxergam que os dispositivos móveis, tais como o celular, tablet, etc, podem contribuir positivamente com melhorias em suas aulas.</i>
<i>É importante destacar que o conceito de “mídia” dentre os docentes pesquisados, que se mostrou com frequência associada exclusivamente aos meios de comunicação em massa.</i>

Percebe-se que as dificuldades encontradas no uso desses recursos estão atreladas a falta de informação; de preparação, tanto do discente quanto do docente; de habilidade, o que causa medo/insegurança no uso e controle das TICs; de conhecimento sobre: o que são as TICs, quais ferramentas oferecem, quais potencialidades didático-pedagógicas possuem; de uso dos espaços propícios para esse fim, por exemplo, a sala de informática.

Igualmente, sinalizam casos em que os professores conhecem e/ou reconhecem os fatores “benéficos” do uso de TICs e, mesmo assim, não utilizam em suas aulas, por vezes devido à preferência às metodologias e materiais tradicionais. Outros casos enfatizaram a utilização parcial das TICs frente à vasta gama de recursos que as mesmas oferecem, por exemplo, *tablets* utilizados apenas para chamada de presenças, celulares apenas para a ferramenta de calculadora, dentre outras. Segundo as análises feitas, isso pode ser consequência daquilo que viria a tornar-se a próxima CE apresentada – a *falta de formação inicial e/ou continuada* para os professores.

As seis (6) US a seguir são representativas da subcategoria falta de formação inicial e continuada de professores, para a qual se ilustra alguns fatores atribuídos pelos pesquisadores.

Quadro 2: 2ª Subcategoria emergente - Falta de formação inicial e/ou continuada.

Unidades de significado representativas
<i>A implantação dessas tecnologias deve ser precedida de profunda capacitação,...</i>
<i>A pesquisa indica que uma das possíveis dificuldades enfrentadas pelos professores de Ciências Naturais para utilização das TIC no trabalho escolar, está diretamente ligada à falta de uma formação sólida para o uso dessas tecnologias em sua formação inicial.</i>
<i>...no lócus onde foi realizada a pesquisa, observamos que não existe formação continuada para os professores sobre as potencialidades das TIC...</i>
<i>No decorrer deste estudo percebeu-se a importância da qualificação profissional e o quanto é necessária a formação do docente na utilização dos meios e recursos tecnológicos.</i>
<i>...observa-se a necessidade de capacitação intensiva e sistemática desses profissionais, tanto no que diz respeito a questões técnicas como as pedagógicas...</i>
<i>A pesquisa aponta como obstáculos, a ausência de discussão sobre as TIC no processo de formação inicial dos professores, além da consolidação desta tecnologia nas salas de aula e nos currículos, indicando para tanto, a importância de se investir mais na formação de professores.</i>

Argumentos sobre as dificuldades encontradas no que diz respeito à falta de formação do professor, seja ela inicial ou continuada, são sustentados tanto pela fala dos pesquisadores, quanto pelos próprios professores pesquisados. Estão atreladas à falta de espaços para debate, seja no currículo dos cursos de graduação ou na escola; de capacitação profissional sistematizada, seja técnica ou didático-pedagógica; de competências digitais e informacionais. Evidentemente, essa ‘carência formativa’ coaduna com o que foi apresentado na subcategoria analisada anteriormente quando mostra a incidência de casos em que os professores pouco compreendem – quando não, desconhecem totalmente – o que são as TICs e como podem ser utilizadas.

Do mesmo modo, a subcategoria “falta de recursos” apresenta outro fator inter-relacionado às duas anteriores – especialmente a primeira – porém, emerge da compreensão de que recursos TICs é um fator limitante da prática docente.

Quadro 3: 3ª Subcategoria emergente - Falta de recursos.

Unidades de significado representativas
<i>Entre estas limitações, destacam-se: estrutura escolar, necessidade de internet mais veloz, números de computadores incompatíveis ao número de alunos, recursos tecnológicos insuficientes, falta de técnico / pessoa especializada e falta de domínio do uso das tecnologias tanto por parte do professor quanto dos alunos.</i>
<i>Há também a necessidade de políticas públicas que possibilitem a manutenção e disposição de pessoal capacitado para os laboratórios de informática com investimentos contínuos para atualização do pessoal de apoio e do laboratório de informática.</i>

E desafiam as escolas para construção de novas propostas pedagógicas que insiram de vez as TIC em seu currículo escolar na prática, não ficando a utilização destas apenas nos documentos oficiais.

Percebe-se que os fatores associados à falta de compreensão dos professores sobre o uso de TICs, a falta de formação inicial e/ou continuada e a falta de recursos nas escolas, são convergentes e interdependentes. Particularmente, neste último caso, estão explícitas as dificuldades atreladas à indisponibilidade dos recursos físicos (computadores, internet) e serviços de manutenção (técnicos). Não só, mas também ao papel da gestão, em conjunto com os docentes, na busca por colocar em prática as propostas pedagógicas que promovam o uso de TICs. Por fim, mas não menos importante, à luta/cobrança por políticas públicas que reconheçam essas dificuldades e a importância do suporte necessário para a utilização desejada desses recursos como ferramentas no processo de ensino e aprendizagem.

Após quase duas décadas, ainda parece válida a “crítica” trazida no texto dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN):

Há pouco conhecimento e domínio, por parte dos professores para utilizar os recursos tecnológicos na criação de ambientes de aprendizagem com embasamentos tecnológicos, bem como insuficiência de recursos financeiros para manutenção, atualização de equipamentos e capacitação de professores, porém, diversas escolas já possuem laboratórios de informática e professores capacitados para integrar os demais usuários na plataforma tecnológica (BRASIL, 1998b).

Esses fatores em conjunto, contribuem para evidenciarmos aspectos que são utilizados como críticas – muitas vezes severas – feitas, predominantemente, às práticas dos professores que estão atuando no espaço da escola. Tais resultados, talvez, possam justificar aspectos relacionados à *falta de motivação* dos professores, quarta subcategoria, que com as demais foram agrupadas na categoria geral formação de professores.

Quadro 4: 4ª Subcategoria emergente - Falta de motivação.

Unidades de significado representativas
<i>...pois sem a formação e motivação necessária, o professor pouco se sentirá atraído para usá-la em sua prática, o que poderá ocorrer limitações no processo de formação para a construção de conceitos científicos em sala, através por exemplo, da robótica educativa.</i>
<i>Parte dos professores questionou a falta de uma formação continuada que pudesse incentivar a utilização, de maneira correta, das Tecnologias de Informação e Comunicação que a escola e os professores dispõem (no caso do professor, o celular, o computador, tablet).</i>
<i>Estes dados revelam que a procura desses sujeitos por uma formação complementar ainda é limitada. Esse fato pode estar relacionado aos baixos salários e a carga horária sobrecarregada atribuída a esses sujeitos, o que é um problema muito frequente no trabalho docente em nosso País.</i>

Conforme argumentado, as premissas até aqui expostas representam fatores complementares uns aos outros, que geram consequências interdependentes ao frágil uso das TICs. Vê-se que a categoria formação de professores sintetiza os aspectos inerentes à motivação (ou falta de), falta de recursos, sejam eles de formação ou técnicos, que são aspectos que tangenciam problemáticas sobre a formação de professores e a falta de conhecimento para o uso de TICs. Por outro lado, a motivação pode ser vista sob duas perspectivas antagônicas, conforme será discutida na segunda categoria, que como a anterior, também contempla quatro subcategorias.

Na segunda categoria, denominada “uso das TICs”, as US apresentadas a seguir, evidenciam essa outra perspectiva sobre a *motivação* proveniente pelo/do *uso das TICs* em sala de aula. As três (3) US exibidas no quadro 5 representam resultados positivos quanto ao uso das ferramentas TICs no processo de ensino e aprendizagem.

Quadro 5: 5ª Subcategoria emergente - *motivação*.

Unidades de significado representativas
<i>No que diz respeito ao questionário 01 os professores corroboraram com a ideia de que os recursos didáticos digitais estimulam a cognição, a motivação e a criatividade, sendo assim, melhora a interação entre aluno e professor.</i>
<i>O produto audiovisual produzido pelos alunos pode ser utilizado como um recurso motivador para a aprendizagem do conhecimento científico e/ou de histórias de personagens que contribuíram com suas pesquisas para o desenvolvimento da ciência Química.</i>
<i>As estratégias utilizadas através das TIC mostrou potencializar os aspectos inerentes ao lúdico, pois com o uso das tecnologias adotadas na aplicação do ARG, os alunos demonstraram muito mais entusiasmo e ajudaram àqueles que não possuíam habilidades com as TIC.</i>

Argumenta-se que o uso das TICs estimula fatores como: o interesse no conteúdo, na disciplina; a criatividade; a cognição; o entusiasmo; a autonomia, habilidades, dentre outras competências. Resultados que mostram o potencial que o uso das TICs proporciona quando utilizada como uma ferramenta mediadora, aperfeiçoável e complementar (alternativa) no processo de ensino e aprendizagem e não meramente como um fim em si mesmo. O quadro 6 complementa a interpretação sobre o uso de TIC, como a subcategoria emergente descrita como “Ferramenta psicológica mediadora”.

Quadro 6: 6ª Subcategoria emergente *Ferramenta psicológica mediadora*.

Unidades de significado representativas
<i>...já é consenso entre os educadores que trabalham com tecnologias contemporâneas de que objetos educacionais virtuais tem em si uma finalidade educativa, e tem potencial para colaborar na aprendizagem significativa de conceitos científico.</i>
<i>As TIC atuam como ferramentas que facilitam o acesso à informação e à execução de múltiplas tarefas.</i>
<i>De forma geral podemos alegar que animação contribui para o aperfeiçoamento das habilidades dos alunos para resolução das questões, bem como o resgate do conhecimento prévio que o aluno já possuía sobre determinado assunto.</i>
<i>Diante das análises, foi possível detectar que as tecnologias da informação e comunicação, ao serem utilizadas no contexto escolar, podem criar ambientes em que ocorrem aprendizagens criativas e de forma colaborativa, fortalecendo, assim, a autonomia dos estudantes e garantindo uma educação de qualidade.</i>

Tal subcategoria, como ferramenta psicológica de mediação, justifica a necessária ampliação de discussão sobre o uso das TICs frente ao conhecimento/aprendizagem dos alunos de conceitos científicos (VIGOTSKI, 2001). Em outras palavras, a natureza dos motivos apresentados nas US anteriores, revelam aspectos tanto de natureza epistêmica quanto cognitiva e/ou psicológica para o uso pedagógico das TICs. São fatores que dizem respeito à mediação que essas ferramentas podem proporcionar entre o objeto de aprendizagem (linguagem científica das ciências) e o sujeito aprendiz. Conforme Vigotski (2001) uma ferramenta de mediação é tudo o que se interpõe entre o sujeito e o objeto de conhecimento, de modo que se potencializa a mediação inerente a atividade docente. Para a abordagem vigotskiana, a ferramenta de mediação por atuar no campo psicológico pode ser

definida como ferramenta psicológica e também técnica, como o uso das TICs no ensino de Química. Tal mediação opera tanto no acesso à informação; pelo aperfeiçoamento das habilidades informacionais/computacionais; ou pela criação de espaços virtuais (contextualização) que, de alguma forma, facilitam a significação dos conceitos químicos em processo de significação e apropriação por parte dos estudantes.

Contudo, o uso indiscriminado das TICs pode não caracterizar qualquer tipo de inovação, ou mediação na aprendizagem dos alunos. O quadro 7 apresenta US que caracterizam o uso das TICs como “*Ferramenta aperfeiçoável*”, e por isso classificada como uma subcategoria.

Quadro 7: 7ª Subcategoria emergente - Ferramenta aperfeiçoável.

Unidades de significado representativas
<i>Percebe-se entretanto, que a cada dia mais as TIC são incorporadas como recursos didáticos ao processo pedagógico sem uma devida discussão pedagógica.</i>
<i>Conhecer a estrutura dos objetos, as categorias nas quais eles se enquadram facilita a análise de possíveis falhas, as limitações e a potencialidade dos mesmos para utilização no apoio ao ensino e à aprendizagem.</i>
<i>Como esses critérios não emergem do próprio objeto, eles são validados a partir da percepção do professor quanto ao seu alcance dentro da sua perspectiva teórico metodológica, ou seja, cada critério visa a atender a uma demanda específica de conteúdo e de ação didática.</i>

Esta subcategoria emergiu a partir de perspectivas levantadas pelos autores sobre a necessária análise crítica frente ao uso indiscriminado de TICs como meio inovador. Argumentam que as TICs vêm sendo utilizadas sem as devidas avaliações em termos de "adequação epistemológica, adequação pedagógica, adequação cognitiva/semiótica, adequação didática, adequação conceitual, adequação contextual e adequação curricular." (DOS SANTOS, BEJARANO, EICHLER, 2014). O estabelecimento de *critérios de avaliação* é indispensável, pois orientam alguns aspectos que devem ser criteriosamente analisados na utilização das TICs sob a perspectiva de ferramentas aperfeiçoáveis.

Portanto, é preciso senso crítico dos usuários - em especial, os professores - que precisam estar atentos à necessidade de busca contínua de aperfeiçoamento teórico e técnico para o uso consciente (e coerente) de TICs em suas práticas didático-pedagógicas conforme os objetivos de aula traçados. O quadro 8 traz a quarta e última subcategoria pertencente a categoria “uso das TICs” - *Ferramenta complementar (alternativa)* - sob as perspectivas de análise do uso de TICs como ferramentas didático-pedagógicas.

Quadro 8: 8ª Subcategoria emergente - Ferramenta complementar (alternativa).

Unidades de significado representativas
<i>...esse tipo de estratégia didática auxilia o docente, pois lhe permite estender as suas aulas, articulando o conteúdo trabalhado em sala de aula com informações que frequentemente não são discutidas, devido ao pouco tempo disposto aos períodos de química.</i>
<i>Entende-se que o uso das TICs não suprirá as aulas práticas presenciais, portanto a inserção de ferramentas virtuais tem como principal objetivo preencher uma lacuna no ensino de química que seria causada principalmente em escolas que não possuem laboratório de ciências ou um espaço físico para realizar experimentos.</i>
<i>...notou-se que para a inserção das TICs no processo de ensino-aprendizado inclui-se da mesma forma a reflexão da prática pedagógica abordada pelo professor em sala de aula, demonstrando que o simples ato de inserir os recursos tecnológicos não trará melhorias significativas à educação.</i>

Apresentam-se pelos pesquisadores autores outras características sobre as possibilidades de uso das TICs como uma ferramenta complementar às estratégias didático-pedagógicas. Consideram-se aspectos como a flexibilidade, o dinamismo e a autonomia que as *ferramentas complementares* proporcionam. Sob tais aspectos, as TIC tornam-se ferramentas que possibilitam ao professor elaborar estratégias que possam suprir “lacunas” e fragilidades na aprendizagem dos alunos que, algumas vezes, são *déficits* provenientes da própria caminhada de escolarização. Em outras palavras, serve como estratégia técnica alternativa e não mediadora psicológica para os casos em que, por exemplo, os recursos e espaços físicos oferecidos pela escola não estejam disponíveis/acessíveis. O uso das TICs nessa perspectiva apontada por esta subcategoria também é inerente às práticas pouco reflexivas do uso de TICs, necessitando serem práticas conscientes acerca dos objetivos educacionais pretendidos. Trata-se de avançar na análise sobre às potencialidades e limitações do recurso conforme as avaliações teórico-metodológicas que orientam para o seu uso ou não.

Portanto, as duas categorias aqui apresentadas, formação de professores e uso das TICs, e suas oito subcategorias, instigam novos e outros estudos. Em documentos oficiais, encontram-se alguns fatores que apontam no sentido da busca por melhoria da educação nacional, tais como: “É possível afirmar que, nas próximas décadas, a educação vá se transformar em função de uma nova compreensão teórica sobre o papel da escola, estimulada pela incorporação das novas tecnologias” (BRASIL, 1999, p. 208). Evidentemente, dispensando generalizações apressadas, sabe-se que são processos gradativos e ainda em construção.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os trabalhos do XVII–ENEQ (2014) selecionados e analisados proporcionaram delimitar e reafirmar fatos argumentados na comunidade de Ensino de Química sobre a formação inicial e/ou continuada de professores de Química no que tange o uso de TICs como recurso mediador na prática didático-pedagógica. As categorias aqui apresentadas por meio de subcategorias destacaram as *dificuldades* no que tange a *falta de: conhecimento/compreensão sobre TICs* por parte dos professores; *formação inicial e/ou continuada* para os mesmos; *recursos e motivação*. Por outro lado, outras quatro subcategorias destacam fatos sobre os *resultados positivos* sobre o *uso de TICs quando principalmente a formação docente está presente*. Estas se referem às *ferramentas didático-pedagógicas* – que as TICs representam no processo de ensino e aprendizagem e que foram assim denominadas: *Ferramentas psicológicas mediadoras*; *Ferramentas aperfeiçoáveis* e *Ferramentas complementares (alternativas)*.

Por fim, verificou-se que a *motivação* transita entre duas perspectivas interpretáveis como antagônicas. Diante dessa aparente dicotomia, as análises indicaram que os fatores que permeiam a motivação podem indicar os limites que se atravessam aos objetivos didático-pedagógicos propostos para os processos de ensino e aprendizagem ou seu uso como ferramenta mediadora, psicológica e técnica.

Compreende-se então, a pertinência das análises aqui apresentadas e que sinalizam continuidades. Percebeu-se que os trabalhos analisados não tiveram explicitamente a intenção de proporcionar algum retorno para as escolas, ou para os professores entrevistados, já que este foi o procedimento metodológico mais usado pelos pesquisadores-autores. Desse modo, identifica-se a necessidade de explorar novas investigações sobre possíveis ações/espaços que possam incentivar (motivar) esses docentes à buscar aperfeiçoamento em sua formação em relação ao uso das TICs.

Entretanto, além dos esforços para desenvolver o uso de TICs com os devidos critérios de avaliação considerando os aspectos epistemológicos, pedagógicos, cognitivos/semióticos, didáticos, de adequação conceitual, contextual e curricular em processos formativos contínuos, deve-se primeiramente melhorar os aspectos relacionados à formação inicial dos futuros professores de Química. O desafio compreende os espaços escolares e da universidade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. 5ª edição. Lisboa: Portugal: Edições 70, 2010.
- BRASIL.– Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Brasília: MEC/SEMTEC, 1999.
- _____. **Orientações Curriculares Para O Ensino Médio: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Secretaria de Educação Básica. – Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2006.
- COLL, C.; MONEREO, C. **Psicologia da educação virtual: aprender e ensinar com as tecnologias da informação e da comunicação**. Porto Alegre: Artmed, 2010.
- DOS SANTOS J. A.; BEJARANO N. R. R., EICHLER M. L. **Objetos Educacionais Virtuais - critérios de avaliação e uso**. Encontro Nacional de Ensino de Química (XVII ENEQ). Ouro Preto - MG, 2014. (p.3033).
- EICHLER, M. L.; DEL PINO, J. C.. **Ambientes virtuais de aprendizagem: desenvolvimento e avaliação de um projeto em educação ambiental**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2006.
- GIORDAN, M. **Computadores e linguagens nas aulas de ciências**. Ijuí: Unijui, 2008.
- GUEDES, P. C. **Da redação à produção textual**. 1 ed. São Paulo: Parábola Editorial, 2009.
- LEITE, B. S. **Uso das Tecnologias para o Ensino das ciências: a Web 2.0 como ferramenta de aprendizagem**. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) 2011. Disponível em: <http://200.17.137.108/tde_busca/arquivo.php?codArquivo=1619>. Acesso em 6 abr. 2016.
- LUDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em Educação: Abordagens qualitativas**. São Paulo: E.P.U., 2012.
- MELLO, I. C. **O ensino de Química em ambientes virtuais**. Cuiabá: EDUFMT, 2009.
- MORAES, R.; GALIAZZI, M. do C. **Análise textual discursiva**. Ijuí: Ed. Unijui, 2007.
- RAUPP, D., EICHLER, M. L. **A rede social Facebook e suas aplicações no ensino de química. Novas Tecnologias na Educação**. Rio Grande do Sul, v. 10 nº 1, p. 1-10, jul. 2012. Disponível em: <http://seer.ufrgs.br/renote/article/view/30860>. Acesso em 01 mar. 2014. *Apud* DA SILVA, G. R.; LIMA, M. E. C. de C.; MACHADO, A. H. **Redes Sociais e O Ensino de Química: a carnavalização, o riso e a circularidade no Facebook**. Anais do XVII Encontro Nacional de Ensino de Química (XVII ENEQ). Ouro Preto - MG, 2014. (p.5179).
- SANTANA, A. L. **Hermenêutica**. Infoescola. Disponível em: <www.infoescola.com/filosofia/hermeneutica/>. Acesso em 30 mar. de 2016.
- SANTOS, W. L. P. dos; SCHNETZLER, R. P. **Educação em Química: Compromisso e cidadania**, Rio Grande do Sul: Unijui, 2003.
- VIGOTSKI, Lev S. **A construção do pensamento e da linguagem**. Tradução Paulo Bezerra. São Paulo: Martins Fontes, 2001.