

O USO DAS TECNOLOGIAS NA VISÃO DE PROFESSORES DE QUÍMICA PARTICIPANTES DO PROJETO CONDIGITAL

THE USE OF TECHNOLOGIES FROM THE PERSPECTIVE OF CHEMISTRY
TEACHERS PARTICIPATING IN THE CONDIGITAL PROJECT

Ciências Exatas e da Terra, Ciências Humanas • 14/07/2026

REGISTRO DOI: [10.70773/revistatopicos/783614745](https://doi.org/10.70773/revistatopicos/783614745)

Stella Maria Peixoto de Azevedo Pedrosa¹

Fernando Guilherme Blanco Joffily Bezerra²

RESUMO

O debate sobre o uso didático das tecnologias no ensino da Química passa por discussões que envolvem as estratégias da inserção das tecnologias no ensino, nos seus cotidianos escolares e quais as mudanças no processo de ensino e aprendizagem em Química. Este trabalho concentrou-se no objetivo de investigar os desafios e as perspectivas de professores que participaram do Projeto Condigital e que lecionam a disciplina Química em instituições de ensino básico do Estado do Rio de Janeiro. Buscou-se conhecer o cotidiano dos professores que fazem uso dessas tecnologias em suas práticas e os dados foram analisados com ajuda da técnica de análise de conteúdo aperfeiçoada por Laurence Bardin, pois seu método pode ser aplicado tanto na pesquisa qualitativa quanto na quantitativa. Dentre os resultados destacados pela pesquisa tem-se a falta de acessibilidade das produções de vídeo para portadores de necessidades especiais, a falta de divulgação, catalogação e manutenção do material produzido pelo projeto, mudanças na formação do professor, o déficit de infraestrutura necessária nas instituições de ensino básica, isto é, de equipamentos, de mão de obra, de assistência técnica e da manutenção, que gera impactos na maneira como o professor atua em sala de aula, o papel do aluno como detentor dos conhecimentos e pode, inclusive, ajudar o professor, a necessidade de uma continuidade de programas e políticas públicas.

Palavras-chave: tecnologia; ensino de Química; formação; professores e Projeto Condigital.

ABSTRACT

The debate on the didactic use of technologies in chemistry teaching involves discussions concerning strategies for integrating technologies into teaching, their daily school routines, and the

changes in the teaching and learning process in chemistry. This work focused on investigating the challenges and perspectives of teachers who participated in the Condigital Project and who teach chemistry in basic education institutions in the State of Rio de Janeiro. The aim was to understand the daily lives of teachers who use these technologies in their practice, and the data were analyzed using the content analysis technique refined by Laurence Bardin, as his method can be applied to both qualitative and quantitative research. Among the results highlighted by the research are the lack of accessibility of video productions for people with special needs, the lack of dissemination, cataloging and maintenance of the material produced by the project, changes in teacher training, the deficit of necessary infrastructure in basic education institutions, that is, equipment, manpower, technical assistance and maintenance, which impacts the way the teacher acts in the classroom, the role of the student as a holder of knowledge and who can even help the teacher, and the need for continuity of programs and public policies.

Keywords: technology; chemistry education; training; teachers; and Condigital Project.

1. INTRODUÇÃO

Na atualidade, a importância das Tecnologias da Informação e da Comunicação (TIC) nas atividades humanas, indica não serem apenas objetos de consumo, mas instrumentos culturais de inclusão. No processo ensino-aprendizagem, essas tecnologias não podem ser ignoradas, dado a sua relevância na formação no campo da Educação em Ciências. (GIORDAN, 2008). Hoje o uso de computadores está popularizado, graças à simplificação de seu hardware e a sua redução de tamanho. Os computadores,

smartphones, tablets permitem o acesso a inúmeras facilidades, dentre as quais se incluem os recursos digitais. Com a evolução das tecnologias, existe uma possibilidade de motivar e seduzir os alunos, tornando mais interessantes as aulas de Química.

A Química tem sido frequentemente apresentada em sala de aula através da exposição de fórmulas, definição de leis e conceitos de forma desarticulada e na resolução de exercícios repetitivos que reduzem a aprendizagem a um processo automatizado de memorização e não pela construção dos conhecimentos através das competências e habilidades adquiridas (CALLEGARIO, *et al*, 2015).

Entretanto, se o conhecimento químico for promovido como um dos meios de interpretar o mundo e intervir na realidade, a química pode ser um instrumento da formação humana, o que amplia os horizontes culturais e a autonomia no exercício da cidadania.

A Química está presente por toda parte, nos alimentos, roupas, medicamentos, materiais sintéticos, computadores, telefones celulares, nas baterias recarregáveis, nas estações de tratamento de água e de esgotos, a conversão do lixo em energia, além dos estudos através de análises químicas do gelo nos Polos Norte e Sul, de como era o nível de poluição e o clima na região no passado e como ele foi mudando ao longo dos tempos e da própria humanidade (BRASIL, 2002).

Uma forma efetiva de lidar e com os entraves, que atrapalham e muitas vezes impedem a aprendizagem em Química é propiciada pelo uso de tecnologias no ensino com o objetivo da promoção de uma interação maior entre aluno e essa Ciência.

De acordo com Chassot (2014, p. 77), o objetivo das pesquisas do ensino de ciências é a melhora da qualidade da educação, identificando, analisando e solucionando os diferentes problemas que a afetam:

Os novos rumos para as investigações em Educação em Ciências implicaram que estas passassem a ser desenvolvidas segundo metodologias de pesquisa qualitativa, com ênfase em estudos de casos, em que observações em sala de aula, realização de entrevistas, elaboração de textos por parte dos alunos, passaram a ser os instrumentos mais frequentemente adotados para a coleta de dados.

Ela é uma ciência que possui suas especificidades em termos de conceitos, representações e linguagem, como instrumento de formação humana possibilitando a observação e identificação de fenômenos químicos do cotidiano, a construção do conhecimento científico e a leitura de mundo com o conjunto desse conhecimento, mas que trazem adversidades frequentes na instrução conceitual e essas dificuldades surgem quando são colocados diante das simbologias próprias e dos cálculos necessários para o desenvolvimento desta disciplina.

2. CONTEXTUALIZAÇÃO

Em 2007, o Ministério da Educação (MEC) e o Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT), em parceria com outros órgãos públicos e com o fornecimento de 75 milhões de reais distribuídos entre instituições

de ensino dispostas a conduzirem o projeto em sua abrangência para estimular a produção de conteúdo educacional tecnológico, originando o Projeto Conteúdos Educacionais Digitais Multimídia (CONDIGITAL). O Projeto CONDIGITAL teve como objetivos incentivar a produção de conteúdos educacionais digitais multimídia – áudio, audiovisual e software - para o enriquecimento curricular dos alunos, aprimoramento, melhoria da prática e formação docente, promover as produções nas áreas das ciências e tecnologias, tornar disponíveis conteúdos, metodologias, materiais e práticas pedagógicas inovadoras no Ensino Médio brasileiro, de escolas públicas, nas disciplinas de Língua Portuguesa, Matemática, Química, Física e Biologia, enfatizando a criatividade, a experimentação, a tecnologia e a interdisciplinaridade.

Esses materiais, objetos de aprendizagem (OA), ficariam disponíveis em dois repositórios de objetos de aprendizagem: no Banco Internacional de Objetos Educacionais e no Portal do Professor. Nesses repositórios, tanto o aluno como o professor, tinham acesso a um banco em que eram organizados e classificados OA de diversas disciplinas. De acordo com Audino e Nascimento (2010, p. 141), objetos de aprendizagem (AO) são definidos como recursos digitais dinâmicos, interativos e reutilizáveis em diferentes ambientes de aprendizagem elaborados a partir de uma base tecnológica. Desenvolvidos com fins educacionais, cobrem diversas modalidades de ensino, diversos campos de educação e com características como durabilidade, flexibilidade, portabilidade e interoperabilidade, entre outras.

Para a disciplina de Química, em resposta ao edital, três universidades foram selecionadas para produzir material didático, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC Rio),

Universidade Federal Fluminense (UFF) e Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). Caberia a cada uma delas, de modo independente, desenvolver recursos de mídias e softwares que despertassem a atenção e permitissem aos estudantes entender o significado da disciplina em situações do cotidiano e de forma criativa. Ao final, o material desenvolvido por cada universidade seria analisado e validado por outra dentre essas três. As universidades desenvolveram os seguintes projetos, a PUC – Rio - Conteúdos Digitais – Química, a UFF - A Química nossa de cada dia e a UFSM - A viagem de Kemi.

2.1. Os Projetos

Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro

Projeto Conteúdos Digitais - Química

Sua tela inicial (figura 1), teve por objetivo proporcionar a exploração das produções midiáticas da PUC-Rio, sendo um recurso didático inovador, com a disponibilização de áudios, vídeos, *softwares* um museu virtual e uma sala de leitura, que podem auxiliar no alcance dos objetivos pretendidos nas aulas de Química.

Figura 1. Página inicial do Portal do Projeto Condigital - PUC-Rio



Fonte: <http://web.ccead.puc-rio.br/condigital/portal>

A informação disponível para que o professor explorasse as possibilidades desses recursos, não apenas permitia a seu uso, como também dava acesso a um guia didático especialmente preparado para cada objeto de aprendizagem. O principal objetivo na concepção de cada guia foi o de propiciar diretrizes que auxiliassem ao pleno uso das diferentes mídias nas atividades de ensino e de aprendizagem.

A produção de Áudio do Projeto Condigital está dividida em 11 programas que abrangem 72 objetos educacionais com cerca de 5 minutos de duração cada. Na forma de almanaque, retratavam os conteúdos de Química de forma contextualizada e com uma linguagem atraente para o ouvinte.

Entre as produções disponíveis em vídeo, ainda disponíveis no Youtube, destacamos temas criativos como “Aí tem Química” que dispunha do episódio “Reações Químicas” (figura 3), favorecendo os conteúdos e a profundidade necessária aos objetivos das aulas. No seriado “Aí tem Química” era apresentado um grêmio composto por três estudantes que possuíam uma página na internet e sempre a provinham de informações sobre Química.

Com relação aos *softwares* educacionais, estes abrangiam os mais diferentes artefatos nos quais a utilização do computador e um nível variável de intervenção do usuário em procedimentos de caráter pedagógico podiam ocorrer.

O Museu Virtual tinha como objetivo apresentar materiais complementares às diferentes mídias desenvolvidas na Sala Virtual de Leitura que procurava apresentar os textos elaborados em diferentes mídias e um recurso onde o professor poderá encontrar o

referencial teórico e uma leitura sobre os temas desenvolvidos no projeto.

Roque, Pedrosa e Campos (2009, p. 4) mostram a importância do audiovisual para o ensino de Química;

A mídia audiovisual destaca-se, no conjunto das mídias educacionais, pela forma de comunicação que contempla. Além de permitir a representação visual e sonora de cenas cotidianas, onde estejam presentes personagens e ambientes próximos aos jovens, o vídeo possibilita a apresentação gráfica de fórmulas, equações, e diferentes símbolos, linguagens e representações usuais na Química. Deste modo, pode apresentar temas mais complexos, demonstrações e o detalhamento de fenômenos de difícil observação.

Universidade Federal Fluminense

Projeto - A Química nossa de cada dia

Foi desenvolvido no Núcleo de Pesquisa em Ensino de Química da Universidade Federal Fluminense um estudo que tinha como objetivo principal a criação de recursos multimídia de áudio, audiovisual e software objetivando o auxílio ao professor da escola básica a ensinar conteúdos de modo articulado ao dia a dia do aluno. Com este propósito, foi produzido o vídeo “A Química na cozinha” que serviu como uma conexão entre o conteúdo químico que se pretendia ensinar e os conhecimentos prévios que o aluno

conseguiu no decorrer da vida, desabrochando desta relação um estímulo para a aprendizagem, pois de acordo com Paulo Freire, o respeito ao conhecimento prévio que o aluno possui é de fundamental importância para que se possa propor e nunca impor o que e como será desenvolvido o trabalho em sala de aula.

Universidade Federal de Santa Maria

Projeto – A viagem de Kemi

Foi criada uma série com o propósito a produção de mídias eletrônicas que ajudassem de material de apoio para as disciplinas de ensino médio. Foi desenvolvido um total de 306 produções para cada matéria, dividida de forma igual entre áudios, vídeos e jogos eletrônicos, cujo maior desafio era traduzir o conteúdo de Química para um formato simples, agradável e divertido, tendo a responsabilidade de não divergir de nenhum conceito. Assim sendo, na procura por um melhor ensino de Química, pela sua desmistificação foi criada a série A viagem de Kemi. A TV Campus, canal universitário da UFSM, no início de 2014 tomou conhecimento dos vídeos e decidiu que o conteúdo faria parte de sua programação e que os vídeos seriam exibidos semanalmente.

Atualmente o material desenvolvido nas diferentes instituições está armazenado e disponível em repositórios do Ministério da Educação. Entretanto, não estão agrupados, disponibilizados meio a diversos outros materiais, o que dificulta a localização de seu conjunto. Sem dúvida, é de grande importância catalogar esses recursos para a comunidade escolar e garantir sua manutenção.

Conhecer a forma como os professores selecionam e organizam os recursos e de como integram essas atividades escolares é uma

contribuição para o desenvolvimento de conceitos e de competências necessárias para o estudo da Química. De acordo Araújo (2016), na maioria das vezes o acesso às TIC é a questão principal assumida nos estudos, teses e dissertações, sem levar em consideração quem o usará, qual o seu propósito ou como a atividade será desenvolvida.

A Química é, mais frequentemente apresentada em sala de aula por meio da exposição de fórmulas, definição de leis e conceitos, de forma desarticulada, e na prática repetitiva da resolução de exercícios, o que reduz a aprendizagem a um processo automatizado de memorização, sem que ocorra a construção dos conhecimentos por meio de competências e habilidades adquiridas (CALLEGARIO, et al., 2015). Com a evolução das tecnologias, existe a possibilidade de tornar as aulas mais dinâmicas e atraentes, humanizar a visão da Química mostrando-a como um conhecimento em processo e não como um produto acabado. Essa abordagem pode contribuir para a compreensão de que a construção do conhecimento científico é realizada ao longo do tempo.

Neste cenário, buscamos investigar, a partir de docentes de Química, quais as suas perspectivas e estratégias da inserção e utilização das tecnologias nos seus cotidianos escolares. Entretanto, decidimos não investigar quaisquer professores de Química, mas aqueles que tiveram a oportunidade de participar do Projeto Condigital, pois esses tiveram a oportunidade de participar na produção de diferentes recursos educacionais voltados à sua área de atuação. Mas estariam eles próprios utilizando tecnologias nos processos de ensino e de aprendizagem em Química?

Assim, a presente pesquisa pautou-se na necessidade de conhecer o uso das tecnologias no processo de ensino e aprendizagem, as perspectivas e estratégias utilizadas por esses professores no cotidiano escolar.

3. CAMINHOS METODOLÓGICOS

Para a coleta de dados, foi desenvolvido e enviado, por e-mail, um questionário para professores que atendessem ao seguinte critério: ser ou ter sido professor de Química no Ensino Médio e ter participado de um dos projetos mencionados.

O uso do questionário apresenta vantagens como, por exemplo: uso eficiente do tempo, anonimato dos respondentes, potencial de alta taxa de retorno e perguntas unificadas. A questionário foi criado com uso dos recursos do Google Forms, que além de apresentar as orientações necessárias para a construção do questionário, permite a personalização do estilo e de um logotipo

Como Marconi e Lakatos (1999) destacam a importância de que se envie uma explicação da natureza do questionário e de seu significado. Isso contribui para que ele responda e devolva o mesmo no mais breve tempo. Por isso, foi elaborada uma carta de apresentação com esclarecimentos sobre o tema da pesquisa, informações sobre os pesquisadores, um e-mail, gerado especialmente para a pesquisa, para contato e esclarecimentos. Ainda, na mesma mensagem foi disponibilizado aos professores o endereço eletrônico para acesso ao questionário a ser respondido.

De acordo com Moreira e Caleffe (2006, p. 105), “um questionário bem elaborado produz dados que não são ambíguos e garantem uma boa taxa de retorno”. Assim, antes do envio do questionário aos

professores, foi realizado um teste piloto, o que permitiu verificar sua validade para a coleta de dados e realizar necessários ajustes.

Para termos acesso a e-mails de professores participantes do Projeto Condigital, foi realizado um levantamento dos registros dos trabalhos que ainda estão disponíveis na internet e, de posse desse resultado, foram enviadas quarenta solicitações de respostas aos questionários. Desses, seis retornaram com mensagem de erro, pois os endereços de e-mails não foram encontrados ou não podiam receber mensagens.

Ocorreu o retorno de um total de doze questionários, o que está no intervalo considerado excelente para a validação da pesquisa, em torno de 26%, pois como afirmam Filippo, Pimentel e Wainer (2019, p. 392):

a taxa de resposta é um dos índices importantes sobre a qualidade da pesquisa, pois se deseja obter uma amostra significativa e evitar uma análise tendenciosa (com viés). A taxa de retorno depende de alguns fatores. Por exemplo, quando o questionário é aplicado por e-mail, espera-se um retorno médio de 30%; se disponível num site, a taxa de retorno média é de 40%

Os dados da pesquisa foram analisados, considerando-se os princípios básicos da técnica desenvolvida por Bardin (2009) que para o emprego da análise de conteúdo três fases fundamentais:

- i. na pré-análise, apresentada como uma fase de organização e estabelecido um esquema de trabalho, que no caso de nossa pesquisa implicou na transcrição das respostas dos professores e na reunião de um conjunto de documentos sobre o tema da pesquisa;
- ii. na exploração do material com a ordenação, manual ou informatizada das decisões tomadas na pré-análise. Essa fase consiste, essencialmente, em operações de inserção de códigos, decomposição ou enumeração, em função das regras previamente estabelecidas. Para a organização dos dados levantados utilizamos a marcação por cores, a partir dos temas abordados junto aos professores;
- iii. e na fase de tratamento dos resultados - a inferência e a interpretação, aconteceram as análises para que foram relevantes e válidas. Essa fase permite ao pesquisador propor inferências e o interpretações relacionadas com os objetivos da pesquisa, podendo gerar novos desdobramentos, conforme apresentado na análise realizada pelos autores.

Conhecer o perfil dos professores que responderam ao questionário é de suma importância para uma melhor análise de suas respostas. A atuação docente está permanentemente transformando-se e enfrentando novos desafios, pois muitas vezes os ambientes escolares apresentam condições estruturais precárias e os alunos não possuem competências mínimas necessárias para acompanhar a série em que estão (CARVALHO, 2018).

Em relação ao gênero, não houve uma diferença significativa entre o número de professoras e o de professores Conforme Carvalho (2018),

deve-se considerar que apesar da maioria dos professores em regência de classe serem mulheres, dessa predominância altera-se à medida que as etapas de ensino evoluem, predominância marcadamente feminina nos ensinos infantil e fundamental, com gradativo crescimento da participação masculina nas etapas finais, ensino médio.

Neste grupo, 8 professores informaram idade superior a 40 anos. Considerando-se que o Projeto CONDIGITAL foi desenvolvido há mais de 10 anos, não surpreende a predominância dessa faixa etária dos professores participantes.

No Brasil, a iniciação à ciência química acontece apenas a partir do nono ano do ensino fundamental (BNCC). Os professores participantes da pesquisa lecionam ou lecionaram em universidades, institutos federais, escolas estaduais e particulares. Portanto não há a participação de professores da rede municipal, responsável pelo ensino fundamental.

Os professores participantes da pesquisa lecionam em unidades educacionais particulares ou públicas, sendo as públicas pertencentes às autarquias estaduais ou federais.

Foi observada que a predominância de professores que lecionam em escolas da rede pública de ensino apresenta uma proporcionalidade próxima aos dados apresentado pelo Inep/MEC que aponta que no ano de 2017 dos 2.149.958 professores que trabalhavam em escolas no Brasil, 492.761 professores eram da rede privada de ensino e 1.657.197 professores na rede pública.

4. ANÁLISE DOS DADOS

Com o propósito de compreender as práticas dos professores de Química apoiada por recursos tecnológicos. Nessa seção apresentamos a análise dos dados levantados a partir da resposta desses 12 professores de Química participantes do projeto Condigital. Para nos referirmos aos professores utilizamos as letras do alfabeto, de A até L de modo a preservar sua identidade.

Para a elaboração de planos de aula, quatro professores, referiram-se ao uso da internet e assim se posicionaram: “uso a internet em 100% do planejamento das aulas, para atualização de conteúdos, artigos e ilustrações para as aulas” [professor E]; “a internet dá possibilidade para o uso de vídeos” [professor L]; “*atualmente, uso a internet mais para comunicação com a turma, enviar material disponível online, notícias, exercícios*” [professor J]; Outro, [professor K]. apenas referiu-se à internet sem maiores detalhes.

Em relação a vídeos, outros três também citaram os vídeos dentre os recursos digitais utilizados, sendo que um deles destacou o uso de vídeos do *YouTube* [professor A] e outro a utilização de vídeos específicos para o ensino de História da Química [professor I].

Os professores A, G, I utilizam vídeos para a elaboração de plano de aula, o que está de acordo com o que Roque, Pedrosa, Campos (2009, p. 4) quando afirmam “o vídeo possibilita a apresentação gráfica de fórmulas, equações, e diferentes símbolos, linguagens e representações usuais na Química”.

Uma forma abrangente sobre o significado do uso de vídeos é:

por meio dos vídeos são apresentados uma combinação de linguagens (sensorial, visual, falada, musical e escrita), que interagem entre si. Com essa combinação, o vídeo pode sensibilizar os alunos e inserir um conteúdo, além de poder despertar maior interesse pelo que está sendo transmitido e facilitar a compreensão. (MORAN, 2003, apud PRIOLLI, 2015, p. 17):

O Professor C mencionou o emprego da nuvem de palavras³, recurso gráfico que pode ser explorado com aplicativos disponibilizados na *internet*, para a descrição dos termos mais frequentes de um determinado texto ou contexto.

O Professor H registrou o uso do software Hot Potatoes⁴, programa educacional canadense desenvolvido pelo Grupo de Pesquisa e Desenvolvimento do Centro de Informática e Média da Universidade de Victoria. O Hot Potatoes é utilizado para a criação de exercícios, sob a forma de objetos digitais, para publicação na internet (World Wide Web) e disponível para uso nas plataformas Windows, Linux e Mac. Desde que seja utilizado para fins educacionais, esse uso é gratuito, contanto que seja disponibilizado na Web e seja dada autorização para que outros possam acessá-lo.

Também foram citados o uso de slides (PowerPoint) [Professor B], do editor de texto [Professor F], sites da área de ensino de ciências/química. [Professor D] e de simuladores, softwares, nuvem de palavras, respostas online [Professor C], animações e jogos [Professor G].

Esperava-se, segundo Roque, Pedrosa, Campos (2009, p. 2) que o uso de conteúdo educacional multimídia digital promovesse o enriquecimento de currículos e o aprimoramento das práticas de ensino em diferentes perspectivas, incluindo entre elas: a melhoria da formação docente inicial e continuada, oportunidades para o desenvolvimento profissional, aulas e práticas pedagógicas interessantes e eficazes, a criatividade, na experimentação e na interdisciplinaridade, desenvolvimento de projetos com estratégia pedagógica, estabelecimento de redes de cooperação e acesso a informações atualizadas e de qualidade.

Além disso, as autoras constataram que, em relação ao uso de conteúdos educacionais multimídia digital, foram atendidas as expectativas dos professores participantes do Projeto Condigital. De fato, esses professores consideram que essa participação foi relevante e que contribuiu em mudanças significativas nas suas perspectivas de ensino e de aprendizagem. Como exemplos, foram elencados: saída do tradicional, possibilidades de novas formas de ensinar o mesmo conteúdo, abertura de novos horizontes para o uso de tecnologias digitais em benefício da aprendizagem, atualização de conhecimentos curriculares e troca de experiências.

As respostas de cinco professores evidenciam uma mudança de sua percepção acerca de recursos educacionais, em decorrência de sua participação no Projeto Condigital, em suas percepções sobre os materiais didáticos.

Para o Professor A, sua mudança ocorreu *“observando que a criatividade pode gerar materiais mais acessíveis e significativos”*. enquanto que o Professor G relatou que a elaboração do material

mostrou-se “*um ótimo exercício de aprendizagem também para o professor*”.

Em relação à criatividade, em Roque, Pedrosa, Campos (2009, p. 11), encontramos que dentre os propósitos do Projeto Condigital considera-se “utilização do computador em sala de aula a fim de contribuir para o desenvolvimento e construção do conhecimento, por meio da criatividade e ludicidade, promovendo assim uma aprendizagem dinâmica e significativa”.

O Professor I expôs que, a partir de sua participação no projeto, conseguiu perceber a importância do uso de vídeos produzidos com fins educativos e a reconhecer vídeos com potencial educativo dentre os disponíveis na plataforma do YouTube, por exemplo.

Indagados sobre pontos positivos do Projeto Condigital, as respostas dos professores convergem para a importância dos objetos de aprendizagem desenvolvidos: Ilustrações, textos, vídeos, interação com o cotidiano e as possibilidades de mudança no cenário da educação em Química.

Em uma das universidades participantes do projeto, foram desenvolvidos 268 objetos virtuais de aprendizagem que permitem diferentes níveis de interatividade com o usuário e que, acordo com Dionysio *et al* (2015, p. 79), “apresentam potencialidades semióticas que os colocam na condição de serem utilizados para o Ensino de Ciências e permitem a exploração das linguagens através de elementos de multiletramentos das TIC que os compõe”.

Ainda referindo-se à produção do Projeto Condigital, o Professor A enfatizou que trata-se de um material “*bastante completo, com textos e páginas interativas que desafiam o aluno a testar os*

conceitos e os conhecimentos” e o Professor B ressaltou pontos positivos a *“interação do aluno com as mídias, trazendo para sala de aula, simulações diversas e vídeos que fazem a ligação química com o cotidiano”*.

Alguns pontos negativos dos recursos educacionais do Condigital foram indicados: a falta de acessibilidade para surdos [Professor H], dificuldades para *download* de vídeo [Professores I, K e L], *“matriz cultural de produção dos vídeos que prioriza apenas o estado (...)”*, referindo-se ao local da universidade produtora [Professor K].

O Professor B apontou como negativo *“alguns momentos em que alguns vídeos tentavam fazer alguma graça que não possui tanta graça assim. Os alunos geralmente ironizam a cena”*.

Alguns professores indicaram que apesar da relevância do projeto, não houve divulgação dos produtos junto à comunidade escolar [Professor A e F]. Também foi destacado que muitos professores não conhecem esses recursos e, conseqüentemente, esse riquíssimo material não chega aos alunos [Professores A e F]. De modo geral lamentam que o projeto não tenha tido continuidade e que gostariam muito de participar de novas edições.

Como destacou o Professor H, o uso desse material em sala de aula é uma maneira de oportunizar ao aluno o protagonismo na sua aprendizagem e sair da rigidez de uma aula meramente expositiva. Porém, se não houver, por parte do estudante, interesse em aprender, o uso de recursos digitais pouco contribui, o que também é um posicionamento de Moran, Masetto e Behrens (2010, p. 1) quando afirmam que *“o aluno precisa querer aprender e para isso, precisa maturidade, motivação e de competência adquirida”*.

O Professor H afirma que com os aplicativos “*os alunos participam com maior empenho, apresentam maior interesse e também podem utilizar esses aplicativos fora da sala de aula, permitindo assim que a aprendizagem seja construída em ambientes educacional ou não*”, ressaltando a possibilidade de seu uso fora da sala de aula, permitindo, assim, que a aprendizagem seja construída fora do ambiente educacional. Desse modo, o estudante torna-se o protagonista de sua aprendizagem, ao compreender melhor, e sentir-se mais motivado.

Percebemos que os docentes almejam mudanças e a oportunidade de promover essas mudanças pode surgir por meio de projetos educacionais como o Condigital. Importante destacar que, como justificativa para o desenvolvimento dos projetos, o MEC/MCT apresentavam no Edital No 1/2007 apresentava:

A educação constitui vetor de desenvolvimento, de fortalecimento da democracia e de redução permanente das desigualdades sociais, regionais, étnicas e de gênero, e desempenha um papel primordial para a viabilização de um novo projeto de desenvolvimento nacional. A melhoria da qualidade da educação, sobretudo no ensino de Química, Física, Biologia, Matemática e Língua Portuguesa, é uma condição essencial para o desenvolvimento científico e tecnológico do País.

Os relatos dos professores vão ao encontro de Borges (2016, p.16), quando pondera que as “políticas públicas devem ser

implementadas para ampliar a oferta e favorecer a inclusão digital dos indivíduos”.

Desse grupo de professores, sete concordam que o uso das tecnologias desenvolvidas atende a diferentes classes sociais, tendo o Professor L expressado que esta foi a proposta do projeto: atender a todas as classes sociais. Entretanto, enfatizou o Professor E que esse atendimento é condicional à disponibilização, pela escola, do material a todos os alunos.

O Professor H lembra que o alcance desses recursos pode ser ampliado com a importante e necessária disponibilização de meios que permitam a inclusão de as pessoas *“a pessoas com necessidades especiais, a exemplo de surdos”*. Entretanto, nesse caso particular, não foi observado nas produções audiovisuais da área de Química, legendas com a linguagem dos sinais.

Também merece destaque a colocação do Professor J *“Sim, desde que a pessoa tenha acesso a um computador com internet. Acho que o principal problema é a divulgação do material. Talvez uma divulgação nas escolas para que os professores conheçam o material para apresentá-lo aos alunos tornaria o material mais acessível. Acho que a falta de interesse por parte dos alunos e falta de incentivo pelos professores torna o material pouco utilizado”*. Nesse depoimento, o “desde que” nos lembra que há diferenças entre as classes sociais, no acesso à internet, o que torna-se um impedimento que esse material possa ser revisto ou utilizado como material complementar no contraturno de suas aulas.

O Professor F acredita que os recursos multimídia facilitam o acesso dos alunos ao conteúdo e promove maior interação com a disciplina.

Priolli (2014, p. 143), em sua pesquisa, verificou que esses recursos podem ser proveitosos para a visualização de conceitos basilares para o ensino de Química, complementando que, na perspectiva dos alunos do Ensino Médio, suas principais contribuições são o fato de que: “favorecem a compreensão dos conceitos, promovem interação, motivação, experimentação e contextualização, diversificam as aulas e, por fim, auxiliam na apropriação de conhecimento”. Essa questão está presente na do Professor F: *“Sim, aumentando a interação desse aluno com a disciplina”*. Entretanto, nunca é demais registrar que *“Muitos estudantes ainda tem dificuldade de acesso à internet”* [Professor G].

Apesar de termos observado algumas respostas divergentes, não podemos deixar de reconhecer a importância dos recursos tecnológicos como esses para a Educação proporcionam diferentes modos de aprendizagem e acesso a informações. Desse modo podem esses recursos, quando adequadamente utilizados podem contribuir para um acesso mais democrático às informações. Vicinguera (2002, p. 49) vislumbra a mudança que o acesso à tecnologia ocasiona:



Nos dias de hoje, desde o trabalhador rural até o deficiente físico, e outros, já possuem acesso à tecnologia multimídia, podendo facilitar o trabalho, respeitando suas características e necessidades peculiares, isto se torna, sem dúvida um passaporte para uma revolução nos métodos educacionais, pois quando bem trabalhada no processo de formação do aluno, virá como um auxílio para o desenvolvimento das atividades futuras necessárias.

Para Coll (2010, p. 114), com quem concordamos, a utilização combinada das tecnologias multimídias e da internet faz possível a aprendizagem em qualquer cenário, na escola, na universidade, em casa, no trabalho, em momentos de lazer.

Apesar do uso das tecnologias ter sido considerado relevante, foi possível observar diferentes perspectivas para o uso metodológico desse material. Pudemos observar, nas respostas de todos os professores participantes da pesquisa, que eles usam algum recurso tecnológico no planejamento de suas aulas e em sala de aula, tais como: vídeos, *slides*, simuladores, *softwares*, sites da área de ensino, animações, jogos entre outros.

Dessa forma, vai ao encontro de Reis, Leite e Leão (2017) quando afirmam que no ensino de ciências, em especial a Química, o uso das tecnologias pode ser essencial no auxílio ao professor na apresentação de informações aos alunos que resultem em conhecimento, assim contribuindo para a aprendizagem de conteúdos científicos e na minimização das limitações encontradas

em sua própria sua formação. Portanto, como os autores destacam, sem a mediação do professor e sem uma estratégia planejada, não haverá oportunidade de aprendizagem na aplicação de um recurso tecnológico.

Temos que destacar o papel do professor na determinação de qual recurso tecnológico se adapta melhor aos objetivos a serem alcançados na aula. Cabe ao professor determinar qual recurso melhor se aplica ao conteúdo e estudo e à prática pedagógica. Assim, o professor é o agente desta transformação, ao contribuir com o aluno na utilização dos recursos e no domínio das informações necessárias.

As respostas dos professores evidenciam que, para eles, o uso de recursos educacionais digitais é relevante e contribui para avigorar o interesse do aluno pelo conteúdo, quer seja pelo apelo visual, pelo colorido e pela dinâmica, quer por facilitar a visualização de temas mais abstratos.

O Professor E avalia que os recursos colaboram *“aprimorando a forma de ensino, conseqüentemente atraindo mais a atenção dos alunos”*. Sua observação vai ao encontro do que afirma Vicinguera (2002, p. 80) *“existem softwares de simulações de conteúdos químicos que tornam a aula mais atrativa e em consequência despertam o interesse no aluno, oferecendo condições para a junção do conhecimento teórico ao prático, com o visual, tornando-o mais aguçado”*. Entretanto, mesmo quando se dispõe de uma vasta gama de recursos tecnológicos, isso pode não fazer qualquer diferença, pois como expõe o Professor B *“Se o aluno não tem interesse em aprender, o uso de recursos digitais é indiferente”*.

Para o Professor H, “o uso dos recursos digitais diminui a distância entre a teoria e a prática, além de proporcionar uma visão ampliada dos Conteúdos e fenômenos”, nesse aspecto outros professores estão de acordo. A utilização da tecnologia é um recurso valioso para os processos de ensino e de aprendizagem. Isso ocorre porque conceitos abstratos nem sempre são de fácil compreensão e o uso de recursos digitais é um valioso pois contribui para seu entendimento. Muitos conceitos abstratos estudados em Química, tais como arranjos espaciais, composição do átomo e velocidade de reações, podem ser melhor representados visualmente com uso da tecnologia, o que simplifica seu entendimento “dinamizam o processo de ensino e aprendizagem” [Professor F].

O Professor H afirma que com esses recursos “*os alunos participam com maior empenho, apresentam maior interesse e também podem utilizar esses aplicativos fora da sala de aula, permitindo assim que a aprendizagem seja construída em ambientes educacional ou não*”, realçando a possibilidade do uso fora da sala de aula, permitindo que a aprendizagem seja construída fora do ambiente educacional. Com isso o estudante se torna protagonista de sua aprendizagem, pois ao compreender melhor, se sente mais motivado.

Portanto, de maneira geral, acreditam que a utilização desses recursos tecnológicos enriquece as práticas pedagógicas, ajudando no desenvolvimento do aluno e no aumento da interatividade em sala de aula.

Neste ponto, as respostas convergem no sentido de que os recursos educacionais digitais tornam o conteúdo mais visual, o que desperta maior interesse [Professores D e K], motivam [Professores C, G e I] e

favorecem um maior empenho. Como já foi comentado anteriormente, a Química apresenta muitos conceitos abstratos e a utilização desses recursos contribui na aprendizagem, ao oportunizarem a exploração dessas transformações e fenômenos. Essas observações estão em consonância com o que afirmam Santos, Klein e Barin (2017, p.2) quando afirmam que os professores de Química ao empregarem ferramentas da web 2.0, na mediação do processo de ensino e aprendizagem, “devem escolher recursos educacionais que além de despertar a atenção e motivar os estudantes contribuam para a compreensão do universo químico presente em nossas vidas”.

Segundo Borges (2016), a integração das TIC no ensino de Química tem sido sugerida como uma forma de oferecer novas oportunidades de ensino e de aprendizagem, visando contribuir para a superação das dificuldades que os alunos enfrentam para compreender os conceitos dessa disciplina.

As limitações que os professores relatam são mais problemas gerados pela infraestrutura. O Professor D referiu-se à *“falta de recursos técnicos no momento das aulas (nem sempre há conexão com a rede)*, enquanto que o Professor C afirmou que *“o entrave maior é o acesso tecnológico, que por vezes não é liberado ao aluno, exatamente por que este não sabe dosar a utilização, principalmente dos smartphones, durante as aulas”*. Ambos apresentam como limitação para o uso das tecnologias, o acesso, problemas na conexão com a rede nas escolas, pois poucas escolas tem uma infraestrutura ideal. Essas afirmações coincidem com o que Valente (1993, *apud* RIBEIRO, 2015, p.16), observa em relação à visão da sociedade em relação à capacidade da escola de conservar os recursos tecnológicos que disponibiliza.

As condições financeiras dos ambientes escolares, nos quais se observa a dificuldade em suprir as necessidades básicas dos alunos e zelar pela manutenção da estrutura física desses estabelecimentos. Questiona-se a partir desta realidade, a capacidade da escola em manter recursos tecnológicos atualizados e em condições funcionais suficientes para o desenvolvimento dos trabalhos pedagógicos, caracterizando um desafio estrutural.

Cabe destacar que o Professor C critica o fato de os estudantes não saberem dosar a utilização de *smartphones*. Esse fato alerta que para a correta utilização desses recursos, transformando o ensino e a *internet* em aliados é necessária uma orientação do professor, como indicam Moran, Masetto, Behrens (2014, p. 9);

Na navegação muitos alunos se perdem pelas inúmeras possibilidades de navegação e acabam se dispersando. Deve-se orientá-los a selecionar, comparar, sintetizar o que é mais relevante, possibilitando um aprofundamento maior e um conhecimento significativo.

Sem dúvida, a atuação do professor é importante para a correta utilização desses recursos tecnológicos no ambiente escolar. O uso desses recursos tecnológicos em aula sem a intercessão do

professor, sem uma estratégia planejada, sem um preparo, não oportunizará a aprendizagem. Como afirma Demo (2005, p.12) “qualquer artefato técnico implantado na escola só frutifica sob a mediação do professor”.

Silva e Ferreira (2016), consideram que há um grande potencial no uso das tecnologias na educação, ressaltando que seu sucesso depende da ação mediadora do professor no desenvolvimento do aluno, na sua criatividade e na sua interação. O fato de que quase todo material digital disponível estar distribuído em inglês afasta o aluno pela falta de conhecimento nessa língua, como relata o Professor B. Daí a incontestável relevância de que haja produção nacional.

Em relação à acessibilidade dos recursos para alunos portadores de necessidades educacionais especiais, na leitura da Chamada Pública para Apoio Financeiro ao Projeto Condigital, Edital de Seleção Nº 1/2007, foi possível observar, na proposta do projeto, a preocupação com o “uso da ciência e tecnologia como fator de inclusão e desenvolvimento social; a popularização e a difusão dos conhecimentos científicos”. Entendemos que a inclusão social presente no Edital deve abranger vários aspectos como a digital e a inclusão dos portadores de necessidades especiais. Contudo, Ribeiro (2015, p. 84), analisando os materiais desenvolvidos na área de Matemática para o projeto Condigital, afirma que “a acessibilidade e a inclusão esperada, para os alunos com necessidades especiais, não foi evidenciada em nenhum dos objetos de aprendizagem analisados”, o que pode restringir sua utilização junto a esses alunos.

Parece-nos, pela análise dos objetos voltados à Química, que o mesmo se repete nessa área, pois apesar da afirmação do Professor

H, ele mesmo enfatiza a importância de estudos com foco na exploração potencial de usos do material junto a, como ele afirma, *“pessoas com necessidades especiais”*. Apesar do Professor H ter afirmado que **“eles são acessíveis”**, ele aponta a falta de acessibilidade para surdos [Professor H],

Por fim, é importante destacar que não foi identificada, nesses recursos, que durante sua produção houvesse a preocupação para que todos tivessem acesso ao material do projeto, ou seja relacionada à inclusão digital dessas pessoas citadas pelo Professor H.

O Professor J que acredita *“que esse ponto não foi priorizado na época da produção do material”* mas complementa que entende *“que o material é especialmente importante para alunos com déficit de atenção, que podem estudar sozinhos, em um ambiente envolvente, que incentiva o aluno a navegar pelo site, acessando os diferentes conteúdos”*.

Como as respostas dos professores divergiram, acredita-se que as mesmas sejam a respeito da generalização da acessibilidade através dos recursos tecnológicos. Sete dos professores afirmaram positivamente com relação ao uso desses recursos auxiliando os alunos com necessidades especiais. Outros três destacaram que, o recurso utilizado dependerá da necessidade do aluno. O Professor C enfatiza principalmente os aplicativos para as pessoas com deficiência visual, auditiva e motora. Já o Professor H afirmou, sem dar maiores detalhes, que ele próprio desenvolve recursos na perspectiva de acessibilidade e o Professor L destaca a importância de o professor ou um intérprete de Libras atuarem como

mediadores para garantir a acessibilidade dos recursos a alunos surdos.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O uso de conteúdos educacionais multimídia digitais traz benefícios significativos para alunos e professores, enriquecendo currículos, aprimorando práticas pedagógicas e promovendo a interdisciplinaridade. Esses recursos favorecem a criação de projetos pedagógicos, redes de cooperação e o acesso a informações atualizadas. Entre as vantagens destacam-se as simulações virtuais, que permitem experiências seguras e interativas sem necessidade de materiais físicos. Contudo, há desafios como a infraestrutura precária das escolas e a necessidade de manutenção e atualização tecnológica.

No ensino de Química, cuja abstração dificulta a compreensão de conceitos, os recursos multimídia auxiliam na visualização e tornam o aprendizado mais interativo. Apesar dos alertas sobre o uso excessivo da tecnologia, como aponta Chassot (2021), reconhece-se seu valor quando bem aplicada. Os professores veem as tecnologias como ferramentas que motivam, facilitam a compreensão e diversificam as aulas, embora dependam de boas condições de conectividade e estrutura.

O Projeto Condigital, criado pelo MEC, busca apoiar o ensino básico e promover o desenvolvimento científico e tecnológico do país. Contudo, muitos docentes desconhecem o projeto e apontam a necessidade de maior divulgação e acessibilidade dos materiais, especialmente para pessoas com deficiência auditiva.

A pesquisa revela lacunas na formação docente, visto que mais da metade dos professores não teve contato com recursos digitais em sua graduação. Além disso, a descontinuidade das políticas educacionais, com cada governo substituindo ações anteriores, dificulta a consolidação de projetos.

Conclui-se que é essencial fortalecer a formação docente, ampliar o diálogo entre pesquisadores e professores e garantir a continuidade e acessibilidade dos projetos educacionais digitais, de modo a democratizar o acesso ao conhecimento e aprimorar o ensino de Química.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAÚJO, Monique da Silva de. **Mídias e tecnologias em cursos de pedagogia no Estado do Rio de Janeiro: relatos de professores formadores. Rio de Janeiro.** 2016. 106 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Estácio de Sá, Rio de Janeiro, 2016. Disponível em: sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=4105873. Acesso em: 20 fev. 2019

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo.** Lisboa: Edições 70, 2009. Disponível em: pt.slideshare.net/slideshow/bardin-2016-livro-analise-de-contedopdf/259732570. Acesso em: 15 out. 2018.

BORGES, Andrea Carlos. **A sala virtual de Química: o uso de ambientes virtuais de aprendizagem no ensino médio.** 2016. 96 f. Dissertação (Ensino de Química) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2016. Disponível em: sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConcl

[usao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=4114550](#).

Acesso em: 3 de out. 2018.

BRASIL. Química. **PCN+ Ensino Médio**. Ciências da Natureza, Matemática e suas tecnologias. Brasília: MEC, p.87-110, 2002.

CALLEGARIO, Laís Jubini. *et al.* A História da Ciência no Ensino de Química: Uma revisão. **Revista Virtual de Química**, v.7, n.03, p.977-991, mai. 2015.

CARVALHO, Maria Regina Viveiros de. **Perfil do professor da educação básica**. Brasília: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, 2018. 67p. Disponível em: <portal.inep.gov.br/documents/186968/486324/Perfil+do+Professor+da+Educa%C3%A7%C3%A3o+B%C3%A1sica/6b636752-855f-4402-b7d7-b9a43ccffd3e?version=1.2>. Acesso em: 8 fev. 2020.

CHASSOT, Áttico. Para que(m) é útil o ensino?. 3 ed. Ijuí. Ed. Unijuí, 2014. p. 192

COLL, César; MONEREO, Carles. **Psicologia da educação virtual: aprender e ensinar com as tecnologias da informação e da comunicação**. Porto Alegre: Artmed, 2010.

DEMO, Pedro. Nova mídia e educação: incluir na sociedade do conhecimento. UNB, 2005. Disponível em: telecongresso.sesi.org.br/templates/capa/TextoBase_4Telecongresso.doc. Acesso em: 15 mai. 2018.

DIONYSIO, Renata Barbosa; DIONYSIO, Luís Gustavo Magro; OLIVEIRA, Vania Lúcia; LEAL, Cristianni Antunes. **Condigital: um Olhar sobre as Potencialidades Semióticas das Múltiplas Linguagens**

dos Objetos de Aprendizagem de Química. IX Colóquio Técnico Científico do UniFOA: luz, ciência e vida. Centro Universitário de Volta Redonda, p. 73 – 81, outubro de 2015, Volta Redonda: FOA, 2015. Disponível em: editora.unifoa.edu.br/wp-content/uploads/2023/07/ix-coloquio-completos.pdf. Acesso em: 15 mar. 2020.

FILIPPO, Denise; PIMENTEL, Mariano; WAINER, Jacques. Metodologia de pesquisa científica em sistemas colaborativos. Disponível em: sistemascolaborativos.uniriotec.br/wp-content/uploads/sites/18/2019/06/SC-cap23-metodologia.pdf. Acesso em: 4 de fev. 2020.

MARCONI, Maria de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. Técnicas de pesquisa. 3. Ed. São Paulo: Atlas, 1999.

MORAN, José Manuel; MASETTO, Marcos T.; BEHRENS, Marilda Aparecida. Novas **Tecnologias e mediação pedagógica**. Papirus, p. 1-20, 2000. Disponível em: professor.pucgoias.edu.br/SiteDocente/home/disciplina.asp?key=5146&id=3552. Acesso em: 15 de mar. 2020.

PRIOLLI, Thaís Moreno. **Métodos multimídias no ensino de conceitos de Química**. 2015. 177 f. Dissertação (Ensino de Química) – Universidade Federal de São Carlos, 2015. Disponível em: repositorio.ufscar.br/bitstream/handle/ufscar/7646/DissTMP.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Acesso em: 4 de out. 2018.

REIS, Rafaela da Silva; LEITE, Bruno Silva; LEÃO, Marcelo Brito Carneiro. Apropriação das Tecnologias da Informação e Comunicação no ensino de ciências: uma revisão sistemática da última década (2007-2016). **Novas Tecnologias na Educação**, v. 15, n. 2, p. 1-10, dez. 2017.

RIBEIRO, José Gabriel. **Mídias na educação matemática: projeto CONDIGITAL**. 2015. 96 f. Trabalho de conclusão de curso (Licenciatura em Matemática) – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Engenharia de Guaratinguetá, 2015. Disponível em: <hdl.handle.net/11449/139151>. Acesso em: 2 nov. 2018.

SANTOS, Cassiano Vasconcelos dos; KLEIN, Vanessa; BARIN, Cláudia Smaniotto. Objetos de aprendizagem em Química e Ciências: avaliando potencialidades e desafios. **Revista Redin**, v. 6, n. 1, out. 2017.

SAVIANI, Demerval. Política educacional brasileira: limites e perspectivas. Revista de Educação PUC-Campinas, Campinas, n. 24, p. 7-16, jun. 2008. Disponível em: [Política educacional brasileira: limites e perspectivas | Saviani | Revista de Educação PUC-Campinas](#). Acesso em: 3 mai. 2020.

SILVA, Jéssica Helfenstens; FERREIRA, Simônica da Costa. **Professor: Sua formação e sua função como mediador diante das novas tecnologias no processo ensino-aprendizagem**. Ago. 2016. Disponível em: docs.uninove.br/arte/fac/publicacoes/pdf/v6-2016/ARTIGO-JESSICA.pdf. Acesso em: 15 mai. 2018.

VALENTE, José Armando. **Computadores e conhecimentos: repensando a educação**. 2 ed. Campinas. São Paulo. UNICAMP NIED. 1998. p. 501

VICINGUERA, Maria Lúcia Fidel. **O uso do computador auxiliando o ensino de Química**. 2002. 97 f. Dissertação (Programa em Pós Graduação em Engenharia de Produção) - Universidade Federal de Santa Catarina, 2002. Disponível em:

¹ Doutora em Ciências Humanas - Educação pela Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (2007), mestra em Educação pela Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (2000). Graduação em Pedagogia pela Universidade Santa Úrsula (1977), graduação em Licenciatura Em Ciências pela Universidade do Estado do Rio de Janeiro (1979). Universidade Estácio de Sá: Rio de Janeiro, RJ, BR - Professora Adjunta, Programa de Pós-Graduação em Educação. E-mail: [acesse o artigo original para visualizar o e-mail](#). ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8844-2043>.

² Mestre em Química (2024) pelo Programa de Mestrado Profissional em Química em Rede Nacional (PROFQUI) do Instituto de Química da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) e Mestre em Educação (2020) pela Universidade Estácio de Sá (UNESA). Graduação em Engenharia Química (1995) pela Universidade Federal Fluminense (UFF) e Licenciatura Plena em Química (2004) pela Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ). Pós-Graduação em Aprendizagem Matemática (2005) pela UERJ. Professor efetivo e regente da Secretaria de Estado de Educação do Rio de Janeiro – SEEDUC RJ. E-mail: [acesse o artigo original para visualizar o e-mail](#). ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5651-8413>.

³ <https://tecnologiasnapratica.com.br/2018/03/10/como-usar-nuvem-de-palavras-na-sala-de-aula/>. Acesso em 15/03/2020.

⁴ http://www.ufrgs.br/redespecial/_doc/guia_hotpotatoes.pdf. Acesso em 07/03/2020.

