



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE GOIÁS, CAMPUS ITUMBIARA

A utilização de material didático digital no Ensino de Química

Eliana Rodrigues da Cunha Alves

Itumbiara-GO

2016

Eliana Rodrigues da Cunha Alves

Projeto de pesquisa apresentado à banca examinadora do Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia de Goiás, Campus Itumbiara, como um dos requisitos para a conclusão do curso de Licenciatura em Química.

Orientadora: Dr^a Marlene Ribeiro da Silva Graciano

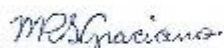
Co – orientadora: Dr^a Karla Amâncio Pinto Fields

Itumbiara-Go, Novembro de 2016

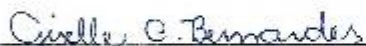
A Utilização de Material Didático Digital no Ensino de Química

Ellana Rodrigues da Cunha Alves

Trabalho de Conclusão de Curso defendido e aprovado no dia 10 de novembro de 2016, pela banca examinadora composta pelos professores:



Professora Dra. Marlene Ribeiro da Silva Graciano
Orientadora



Professora Msc. Giselle Carvalho Bernardes
Avaliadora



Professora Dra. Simone Machado Goulart
Avaliadora

Ficha Catalográfica

A474u Alves, Eliana Rodrigues da Cunha
Utilização de materiais didáticos digitais no ensino de química. /
Eliana Rodrigues da Cunha Alves. -- 2016.
38 f. : il.

Trabalho de conclusão de curso (Licenciatura em Química) –
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás,
Câmpus Itumbiara, 2016.

Orientadora: Prof.^a Dra. Marlene Ribeiro da Silva Graciano.

Coorientadora: Prof.^a Dra. Karla Amâncio Pinto Fields.

1 - Química - Estudo e ensino 2 - Material didático - Digital
3 - Professores - Formação I. Graciano, Marlene Ribeiro da Silva
II. Fields, Karla Amâncio Pinto. III. Título.

CDD: 540.7

Bibliotecária: Rosiane Gonçalves de Lima Santana CRB/1-1684

Agradecimentos

Agradeço primeiramente a Deus que com certeza tem me ajudado e me dado ânimo para prosseguir nesta jornada.

Agradeço as minhas orientadoras Marlene Ribeiro da Silva Graciano e Karla Amâncio Pinto Field's que me ajudaram a crescer como estudante e profissional, faço aqui minha homenagem a elas pois com paciência e dedicação instruíram-me a escrever este projeto de pesquisa e desenvolvê-lo. Tenho aprendido muito com elas.

Não poderia esquecer do meu esposo Paulo César que me ajuda grandemente com apoio e companheirismo, também aos meus filhos Samuel Rodrigues Alves e Rafael Rodrigues Alves por compreenderem em ajuda durante o desenvolvimento desta pesquisa.

Não poderia esquecer da senhora Lacy Gama Rodrigues que algum tempo atrás, como professora e patroa plantou esta sementinha dentro de mim ao me aconselhar a seguir em frente na carreira acadêmica. Seus conselhos não foram em vão, hoje estão se concretizando com a conclusão desta importante etapa em minha formação.

Aos meus pais Nascézar Rodrigues da Cunha e José Francisco da cunha por me criarem e educarem pra ser a pessoa que sou hoje.

Não me esqueço de também de vocês irmãs amadas, Silvânia Rodrigues da Cunha e Renata Rodrigues da cunha, de alguma forma sempre foram um grande apoio.

Resumo

O Ensino de Química na atualidade tem despertado a atenção dos pesquisadores da área (Nunes e Adornes, 2010 apud Mendes Veiga et al; Oliveira et al, apud Cunha et al, 2015). Eles dedicam-se à compreensão deste ensino buscando empreender diferentes metodologias que facilitem o processo ensino-aprendizagem da disciplina. Esta pesquisa teve como objetivos analisar como professores e alunos interagem com materiais didáticos digitais (MDDs) e verificar sua aplicabilidade no processo ensino-aprendizagem da Química. Fundamentou-se na linha de pesquisa: Pesquisa no Ensino de Química (PEQ), que visa a melhoria do ensino de Química no Brasil e exterior e busca contribuir para uma reflexão crítica por parte de pesquisadores como Cunha e colaboradores, (2015); Cunha et al (2015); Oliveira et al (2009); Freitas (2009); Mello (2010); Nara Caetano Rodrigues (1999); Machado (2012) que buscam reestruturar as bases curriculares e metodológicas do ensino de Química. Tratou-se de uma pesquisa de campo descritiva, desenvolvida na perspectiva qualitativa, que consistiu no estudo e avaliação do uso de materiais didáticos digitais (MDDs) no ensino de Química. Os sentidos iniciais dos professores quanto ao uso de MDDs no ensino de Química apontaram que eles não utilizavam este tipo de material no seu cotidiano. Professores e alunos apontaram pontos positivos dos MDDs quanto à visualização, interação, conteúdos relacionados com o cotidiano e também os pontos negativos, como a demanda de tempo para preparação das aulas, layout, falta de conteúdos, fórmulas e som em alguns dos materiais utilizados. Todos reconheceram a validade da utilização de materiais didáticos digitais no ensino-aprendizagem da Química.

Sumário

1. Introdução	7
2. Referencial teórico	10
3. Metodologia da pesquisa	17
4. Discussão de dados	23
4.1 Sentidos iniciais dos professores e alunos sobre a utilização de MDDs no processo ensino e aprendizagem de Química	23
4.2 Conteúdo dos softwares	24
4.3 Aparência/layout, acessibilidade, interatividade	26
4.4 Aplicabilidade dos softwares no ensino de Química na visão de professores e alunos.	28
5. Conclusão	29
6. Referências Bibliográficas	30
7. Apêndices	34

Lista de Figuras

1. Figura 1 – Professores, alunos participantes e softwares utilizados.

1. Introdução

O Ensino de Química na atualidade tem despertado a atenção dos pesquisadores da área (Nunes e Adornes, 2010; Oliveira et al, *apud* Cunha et al, 2015). Eles dedicam-se à compreensão deste ensino buscando empreender diferentes metodologias que facilitem o processo ensino-aprendizagem da disciplina.

Especialistas como Nunes e Adornes (2010) declara que o ensino desta disciplina não pode ser ministrado com base na transmissão de conteúdo para o aluno e sim, na interação com o seu cotidiano. Os autores ressaltam que, no ensino de Química, os alunos não conseguem assimilar e relacionar o aprendizado com o cotidiano, o que torna o tema pouco atrativo e, conseqüentemente, não consegue atingir a aprendizagem visada.

Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN (2007) algumas mudanças são necessárias no ensino de Química no Brasil. Essas mudanças estão ligadas ao uso das tecnologias educacionais que vem inovando o ensino na atualidade. O documento ressaltam, porém, que toda mudança requer trabalho, esforço e comprometimento daqueles que a buscam.

Reconhecendo a importância da Química não só para o desenvolvimento socioeconômico do país em várias áreas como a de medicamentos, defensivos agrícolas, Correia, Costa e Ferreira (2002) destacam também sua contribuição à sociedade e declaram que o conhecimento científico não pode privar-se das novas tecnologias. Segundo os autores “é preciso haver novos conhecimentos para motivação dos futuros cientistas e também a formação e a educação contínua dos professores do ensino médio (Correia, Costa, Ferreira 2002 p.80)”.

Há várias pesquisas ligadas às áreas específicas da Química, tais como: Químicas Orgânica, Inorgânica e Físico-química. Essas disciplinas fazem parte de algumas pesquisas realizadas em alguns estados brasileiros como Paraná e Minas Gerais. Uma das pesquisas realizadas por professores pesquisadores da universidade do Paraná são as várias formas de utilização de materiais didáticos digitais (MDD). Em um projeto realizado por Santos *et al* (2010,) pode-se analisar a maneira que eles conduzem o tema “A Química da Cachaça” através de vídeo aulas, cujo objetivo é levar o aluno a compreender o processo de fermentação da cachaça (Santos *et al* 2010). A pesquisa visa que os professores sejam elaboradores de seus materiais didáticos digitais porque, segundo os autores, eles sabem avaliar as dificuldades de seus alunos. Os autores

ressaltam a necessidade do professor ser pesquisador, ou seja, que ele pesquise ferramentas que visem enriquecer suas habilidades profissionais e aprimorar o conhecimento adquirido, numa busca constante pelo aperfeiçoamento do saber.

Verifica-se ao longo da pesquisa bibliográfica que embasou esta pesquisa, visto que em cada artigo pesquisado os autores ressaltam que é preciso uma formação continuada de professores no intuito da melhoria do ensino com o auxílio desta nova ferramenta, considerando que, para alguns profissionais, são vistas como uma barreira e, para outros, como grandes possibilidades para o ensino.

Em sua pesquisa Cunha e colaboradores (2015) falam que os materiais didáticos digitais em algumas instituições são vistos como subsídio e apoio ao processo de ensino e aprendizagem.

Machado (2012) aponta-nos a diferença entre Objetos Educacionais (OE) e Softwares Educacionais (SE). Objetos educacionais são quaisquer recursos, digitais ou não, que favorecem o processo de aprendizagem ao permitir os processos críticos-reflexivos e de raciocínio abstratos, devido a sua capacidade de interatividade pelo usuário como ferramenta de apoio ao ensino-aprendizagem. Já os Softwares Educacionais (SE) são programas elaborados com a finalidade de desenvolver as atividades de ensino e, com isso, favorecer a aprendizagem dos conteúdos, considerando para isto “o público-alvo, a estratégia de uso, o modo de apresentação, a ergonomia cognitiva e o estímulo à criação e ao trabalho colaborativo (MACHADO, 2012 p. 105 *apud* FREIRE e PRADO, 2011)”. Esta pesquisa considera MDDs como SE, pela sua finalidade estritamente voltada para o processo ensino-aprendizagem, modo de apresentação e por propiciar o trabalho colaborativo, conceitos fundamentais a esta pesquisa como será exposto no referencial teórico que a embasa, bem como na análise e discussão dos dados.

Este contexto leva a questionar: os materiais didáticos digitais –MDDs contribuem para o ensino de Química? Buscando responder esta questão foi desenvolvida esta pesquisa que teve como objetivos analisar como professores e alunos interagem com estes materiais didáticos livres e verificar sua aplicabilidade no processo ensino-aprendizagem da Química.

Portanto, a justificativa desta pesquisa é a contribuição social e científica dada aos professores e alunos que interagem com os materiais didáticos diferenciados.

Contribuição social por difundir os materiais didáticos digitais disponíveis a professores que poderão utilizá-los em suas aulas, contribuindo assim para a

compreensão da Química, visto que os alunos estão acostumados a interagir com o meio digital no seu cotidiano fora da sala de aula. Poder associar estes recursos multimodais, que envolvem diferentes tipos de linguagem: auditivo, visão, cinestésico-corporal despertam do interesse o aluno e o que é mais importante, facilitam a compreensão de conceitos abstratos e ou processos químicos que necessitam de laboratórios equipados para sua realização, o que a maioria das escolas brasileiras não dispõe.

Esta pesquisa muito poderá contribuir não só com os professores da área com a divulgação da análise dos materiais e sua aplicabilidade no processo ensino-aprendizagem de Química, por propiciar aos professores saber como analisar os materiais didáticos digitais disponíveis em relação com as necessidades de sua disciplina e com a melhor compreensão para o aluno.

Sabendo que o uso de materiais didáticos digitais no ensino de Química visa contribuir com o bom desempenho do aluno em sala de aula, já que é um material que desperta a atenção do aluno e, além de ajudar na compreensão do conteúdo, auxilia o aluno a trabalhar em grupo a interagir em sala de aula.

Visa à melhoria do olhar crítico do pesquisador em relação a esta nova modalidade didática, a utilização de recursos digitais, já que a pesquisa de campo influencia o pesquisador a analisar o ambiente onde está inserido e, fundamentado na teoria, acaba descobrindo novas práticas de ensino, contribuindo, assim, para uma boa formação docente.

2. Referencial teórico

Cunha *et al* (2015) usa a tese de Oliveira e colaboradores (2009) citando que vários pesquisadores dedicam-se ao ensino de Química buscando empreender diferentes metodologias que facilitem o processo ensino-aprendizagem de Química. A Pesquisa no Ensino de Química (PEQ) visa a melhoria do ensino de Química no Brasil e exterior e busca contribuir para uma reflexão crítica por parte de pesquisadores que atuam nas instituições de ensino superior, tendo uma nova visão em relação aos grupos e linhas de pesquisa relacionadas a esta área (CUNHA e colaboradores, 2015). Essas pesquisas buscam reestruturar as bases curriculares e metodológicas do ensino de Química.

Além de contribuir com a formação crítica de seus pesquisadores, a pesquisa no ensino de Química (PEQ) busca desenvolver atividades de ensino, pesquisa e extensão que aperfeiçoem o ensino desta disciplina. Com este objetivo, a PEQ vem buscando ações que contribuam para restaurar as bases curriculares e metodológicas na formação continuada de professores da área, baseando-se na sua realidade escolar.

Ainda segundo Cunha e colaboradores (2015) estas ações contribuem tanto para as ações relacionadas ao ensino de Química, como também para a leitura dos fenômenos presentes no cotidiano dos alunos, fazendo com que os professores criem diversas situações para envolver o aluno com a Química, minimizando com esta estratégia os problemas do ensino.

Oliveira *et al* (2009) afirmam que das linhas de pesquisas trabalhadas na atualidade, a tecnologia digital no ensino de Química tem contribuído de forma significativa para a pesquisa na área de ensino de Química, com a produção de materiais didáticos digitais, os quais vêm mudando o aspecto escolar e a sociedade. Para os autores a tecnologia digital e a produção de materiais didáticos são linhas de pesquisa que não são separadas uma da outra, elas se interligam em diversos campos.

Segundo Cunha *et al* (2015) é essencial para o conhecimento da Química e uma forma de aproximar o aluno do conteúdo, desvendar os vários aspectos da Química no cotidiano e estabelecer relações conceituais que deem resultados.

Analisar o material didático digital é o primeiro passo para o sucesso de seu auxílio em sala de aula, avaliá-lo antes de inserir no processo ensino-aprendizagem. Cunha *et al* (2010) ressaltam que nas escolas há vários recursos, tanto auditivos como visuais que despertam o interesse do aluno para o ensino. O uso de materiais didáticos digitais é uma dessas inúmeras formas de fazer com que o aluno compreenda o

conteúdo de forma dinâmica, já que a visualização é de grande importância para o ensino de química.

A utilização de material didático estimula o aluno à compreensão do conteúdo, favorece a elaboração conceitual entre os alunos tornando-os mais inseridos no processo ensino-aprendizagem.

Freitas (2009) entende que o uso do MDD cumpre o papel de estabelecer melhor comunicação entre aluno e professor alterando o cotidiano de ambos com aulas não apenas verbais. Para ele cabe ao professor avaliar que materiais podem contribuir para melhor compreensão do assunto a ser desenvolvido em sala de aula, considerando sempre a diversidade de linguagens, de formas de abordagem e de pontos de vista, que poderão enriquecer a aula.

Mello (2010) ressalta que materiais didáticos que circulam no meio escolar e servem como recursos ou instrumento de apoio ao processo de ensino e aprendizagem têm despertado o interesse de pesquisadores de várias áreas de estudos, tornando-se um tema específico de pesquisa nas universidades.

As pesquisas envolvendo as Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) têm crescido no Brasil já que o uso das tecnologias na educação é incentivado também pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs). Tanto os PCNs quanto os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM) recomendam o uso dessas tecnologias:

É indiscutível a necessidade crescente do uso de computadores pelos alunos como instrumento de aprendizagem escolar, para que possam estar atualizados em relação às novas tecnologias da informação e se instrumentalizarem para as demandas sociais presentes e futuras (BRASIL, 1998, p.96).

Também Nara Caetano Rodrigues (1999, p. 2) retoma os parâmetros ao afirmar que “As tecnologias da comunicação e da informação e seu estudo devem permear o currículo e suas disciplinas.” (BRASIL, 1997, p. 134 *apud* Rodrigues, 1999, p.2).

Hoje, o uso das tecnologias educacionais é um dos fatores que tem provocado várias discussões na área educacional brasileira. Segundo Rodrigues (1999, p.2) o universo das tecnologias de informação e comunicação é cheio de novas ideias para muitos educadores, um universo ainda desconhecido e cheio de possibilidades para outros.

Aquele profissional que vê as novas tecnologias da educação como uma ferramenta no auxílio em sala de aula acaba criando várias possibilidades de desenvolvimento para os alunos. É preciso que o professor tenha esta ferramenta como aliada em sua trajetória educativa. Rodrigues (2015) argumenta que as tecnologias são um universo desconhecido para uns e cheio de possibilidades para outros.

Já para Santos (2002, p. 114 *apud* Sousa Sales, 2005):

As tecnologias digitais vêm superando e transformando os modos e processos de produção e socialização de uma variada gama de saberes. Criar, transmitir, armazenar e significar estão acontecendo como em nenhum outro momento da história. Os novos suportes digitais permitem que as informações sejam manipuladas de forma extremamente rápida e flexível envolvendo praticamente todas as áreas do conhecimento sistematizado bem como todo cotidiano nas suas multifacetadas relações. Vivemos efetivamente uma mudança cultural.

As mudanças na área da educação visam otimizar o processo de ensino e aprendizagem neste contexto. As tecnologias da educação vêm inovando o ensino de várias disciplinas escolares como a Matemática, a Química e a Física, mas vale ressaltar que, com as novas tecnologias a informação chega muito rápido para o aluno, hoje tem-se várias informações ao mesmo tempo, o que exige que o professor saiba como ajudar este aluno a processar estas informações, transformando-as em conhecimento. Na visão de Pablos Pons (1994, p.42) o uso de tecnologia educacional

é uma maneira sistemática de elaborar, levar a cabo e avaliar todo processo de aprendizagem em termos e objetivos específicos, baseados na investigação da aprendizagem e da comunicação humana, empregando uma combinação de recursos humanos e materiais para conseguir uma aprendizagem efetiva.

Em consonância com a afirmação do Pablos Pons, também Miranda e Neto (2009) veem a tecnologia digital e a produção de materiais didáticos como linhas de pesquisa que não são separadas uma da outra, elas se interligam em diversos campos.

Este contexto justifica a execução de que uma das linhas de pesquisa da PEQ, trabalhadas na atualidade, é o uso das tecnologias da informação e comunicação na produção de Materiais Didáticos Digitais no ensino de Química, ou seja softwares livres para o estudo de Química. Para Barbosa (2005, p.8 *apud* Freitas e Mercado) “o Material Didático Digital assume o papel de mediador principal das interações dos alunos com o conteúdo”.

Esta visão fundamenta-se nos estudos de Santos e Scheid (2012,p.19) ao ressaltarem:

Um dos dilemas da educação é encontrar métodos que possibilitem o desenvolvimento de práticas na sala de aula que possibilitem a aprendizagem, estimulando os alunos e proporcionando a elevação do rendimento escolar. Nesse contexto, os educadores têm o desafio de desenvolver habilidades que permitam o acesso e o controle das tecnologias e seus efeitos, para tornar sua atividade docente dinâmica e significativa facilitando o processo de ensino aprendizagem.

Diante disto vemos que há grandes lacunas a preencher no ensino de Química, que o livro didático e aulas expositivas não conseguem preencher, visto que não possibilitam uma interação entre os alunos, isto é, aquele aluno que tem dificuldades de aprendizagem ou de trabalhar em grupo poderá interagir com o grupo e aprender com o outro melhorando seu rendimento escolar e desenvolvendo sua sociabilidade. O Material Didático Digital vem com a ideia de participação interativa do aluno, visando contribuir para o ensino e aprendizagem ao estimular o aluno a relacionar a teoria com prática em sala de aula, oportunizada pela simulação dos fenômenos, possível pelo uso de tecnologias digitais, como declarado por Ripper (1996, *apud* Santos et al, 2008 p.8):

O computador é ao mesmo tempo uma ferramenta e instrumento de mediação, pois permite ao usuário (aluno ou professor) construir objetos virtuais, modelar fenômenos em quase todos os campos do conhecimento. E possibilita o esclarecimento de novas relações para a construção do conhecimento ao mediar o modo de representação das coisas através do pensamento forma (...) é elemento de mudança radical na atividade de pensamento na atividade de solução de problemas”.

Neste contexto o computador é mais que uma ferramenta de auxílio ao professor em sala de aula, que contribui de forma eficaz para a aplicação do conteúdo. Também Kenski (2004, p.14) declaram que as tecnologias são mais que ferramentas ou suportes pelo fato de que

As novas tecnologias de informação e comunicação, caracterizadas como midiáticas, são, portanto, mais do que simples suportes. Elas interferem em nosso modo de pensar, sentir, agir, de nos relacionarmos socialmente e adquirirmos conhecimentos. Criam uma nova cultura e um novo modelo de sociedades.

Segundo ele as tecnologias podem mudar a visão de mundo das pessoas e pode interferir na forma delas agir, pensar, falar e criar uma nova cultura e, na escola, isso é

evidente quando o professor usa o Material Didático Digital. Ele quebra a cultura do uso somente do livro didático impresso e propicia aos alunos novas formas de interagir e refletir sobre os conteúdos no processo de aprendizagem.

Lévy (1993 p.40) afirma “que quanto mais uma pessoa participar da aquisição do conhecimento, mais irá integrar e reter aquilo que aprender”. Nesta perspectiva o material didático digital atua de forma positiva no ensino de Química, levando os alunos e professores à participação e interação na experimentação deste novo saber.

Lévy (2005 p.14 *apud* Rodrigues, 2015) comenta que o novo papel do professor é de uma aprendizagem cooperativa onde os professores aprendem ao mesmo tempo que os estudantes. Isto se deve porque nossos professores não tiveram uma formação para o uso das tecnologias em sala de aula e é preciso uma formação continua para a capacitação de professores.

O uso de tecnologias na educação constitui numa troca de experiências entre educador e educando, a dialogicidade que na visão de Paulo Freire (1998) ambos têm que estar envolvidos nessa nova descoberta:

A educação constitui-se em um ato coletivo, solidário, uma troca de experiências, em que cada envolvido discute suas idéias e concepções. A dialogicidade constitui-se no princípio fundamental da relação entre educador e educando. O que importa é que os professores e os alunos se assumam epistemologicamente curiosos (FREIRE, 1998, p. 96).

Como apontado por Freire, os Materiais Didáticos Digitais materializam o uso das tecnologias na educação, mas é preciso que tanto o a aluno como o professor estejam seduzidos por estes novos instrumentos de ensino, que têm muito a contribuir com o ensino de Química em sala de aula.

Segundo Cunha *et al* (2015) é essencial para o conhecimento da Química e uma forma de aproximar o aluno do conteúdo, desvendar os vários aspectos da Química no cotidiano e estabelecer relações conceituais que deem resultados.

Analisar o material didático digital antes de inseri-lo no processo ensino-aprendizagem é o primeiro passo para o sucesso. Cunha *et al* (2010) ressaltam que nas escolas há vários recursos tanto auditivos como visuais que despertam o interesse do aluno para o ensino. O uso de materiais didáticos digitais é uma dessas inúmeras formas de fazer com que o aluno compreenda o conteúdo de forma dinâmica, já que a visualização é de grande importância para o ensino de química.

A utilização de material didático estimula o aluno a compreensão do conteúdo, favorece a elaboração conceitual entre os alunos tornando-os mais inseridos no processo ensino-aprendizagem.

Freitas (2009) entende que o uso do MDD cumpre o papel de estabelecer melhor comunicação entre aluno e professor alterando o cotidiano de ambos com aulas não apenas verbais. Para ele cabe ao professor avaliar que materiais podem contribuir para melhor compreensão do assunto a ser desenvolvido em sala de aula, considerando sempre a diversidade de linguagens, de formas de abordagem e de pontos de vista, que poderão enriquecer a aula.

Bizelli (2016) cita Amorim *et al* (2002, p.8) que afirmam “o uso dos materiais didáticos digitais dentro da informática educativa é apontada como uma ferramenta útil para a educação cuja aplicabilidade promove uma aprendizagem significativa, bem como de custo acessível”.

Os materiais didáticos digitais têm essa facilidade por serem acessíveis em banco de dados internacional e nacional, com vários programas disponíveis gratuitamente. Também tem a opção do professor criar o seu próprio material, de acordo com o conhecimento das dificuldades dos alunos, apresentadas em sala de aula.

Para alguns autores os materiais didáticos digitais promovem um melhor aproveitamento de aula, já que alguns alunos sentem-se constrangidos em interromper a aula para tirarem suas dúvidas, isto acaba por prejudicar a compreensão do aluno sobre o conteúdo em estudo. Bizelli (2016) citando Shimada e Kitajima (2006) ainda ressaltam que muitas vezes o tempo é pequeno para compreensão do conteúdo principalmente porque cada pessoa tem uma forma de avaliar o que foi dito em sala de aula, assim os ambientes digitais possibilitam ao aluno criar o próprio espaço para estudar, ter liberdade de rever conteúdos ministrados anteriormente.

Uma das grandes preocupações dos defensores do uso de materiais didáticos digitais é com a formação continuada dos professores perceptível na afirmação de Brito e Purificação (2008 p.25) ao afirmarem que:

A comunidade escolar depara-se com três caminhos: repelir as tecnologias e tentar ficar fora do processo; apropriar-se da técnica e transformar a vida em uma corrida atrás do novo, ou apropriar-se dos processos, desenvolvendo habilidades que permitam o controle das tecnologias e de seus efeitos.

Como apontado pelos estudiosos acima discutidos, os professores precisam se apropriarem do uso de tecnologias no processo ensino-aprendizagem para utilizá-las de forma a potencializar a aprendizagem dos alunos.

3. Metodologia

Este estudo realizou uma Pesquisa de Campo para captar o ponto de vista dos informantes a cerca de problemas no processo de ensino e aprendizagem de Química em ambiente natural. A pesquisa de campo, desenvolvida na perspectiva qualitativa, propicia o contato direto com os informantes e o ambiente em que eles se inserem e, com isso, facilita a real compreensão dos fenômenos característicos do processo ensino e aprendizagem em sala de aula (BOGDAN, BIKLEN, 1994; LÜDKE, ANDRÉ, 1986).

Busca-se a compreensão de fenômenos ou as relações entre eles, como aponta Lakatos (2003). Tratou-se de uma pesquisa de campo descritiva, que consistiu no estudo e avaliação do uso de materiais didáticos digitais no ensino de Química, buscando verificar os sentidos atribuídos por professores e alunos à sua utilização e aceitabilidade no processo ensino e aprendizagem.

Marli André (1995) e Bogdan e Biklen (1994) destacam a importância dos significados atribuídos pelos participantes ao processo vivido nas interações com o material didático digital. Menga Lüdke e Marli André (1986, p. 12) declaram que “[...] o significado que as pessoas dão às coisas e à sua vida são focos de atenção especial pelo pesquisador”. Também Bogdan e Biklen (1994, p. 52) afirmam que “Os significados são construídos através das interações.” e que a preocupação com o processo deve ser maior que o produto.

A pesquisa foi desenvolvida em 01 escola da Rede Federal de Ensino de um município do sul de Goiás visando contribuir com a instituição, onde a pesquisadora é discente. Duas professoras de Química do Ensino Médio do curso Técnico Integrado de Química e uma professora da EJA foram convidadas a participarem como sujeitos da pesquisa, ao aplicarem e avaliarem a adequabilidade dos materiais didáticos digitais disponíveis no mercado para o ensino de Química, previamente selecionados pela pesquisadora.

A pesquisa previu o desenvolvimento de quatro momentos interdependentes: no primeiro momento foi realizada um questionário inicial¹ com os professores participantes da pesquisa para levantar os sentidos iniciais sobre a utilização de materiais didáticos digitais no ensino de Química. O segundo momento foi desenvolvido pela pesquisadora ao analisar previamente os MDDs gratuitos.

¹ Conforme apêndice A.

A avaliação dos MDDs de Química seguiu os critérios apresentados pelo InfoEnem com base em sua análise dos melhores sites de Química do Brasil², ampliados para atender às especificidades desta pesquisa. São eles: Conteúdo, acessibilidade/navegação, aparência, atualização.

1. Conteúdo

Diz respeito à quantidade e qualidade de todo o material oferecido pelo software como: a profundidade das informações teóricas, se é baseado na resolução de problemas reais relacionados ao cotidiano do aluno etc.; se propõe atividades que desenvolvam as capacidades cognitivas, organizativas de aprendizagem tais como interpretar, relacionar, comparar, problematizar, sintetizar e compreender o conteúdo em estudo; listas de exercícios, dicas, curiosidades

2. Acessibilidade/navegação

Tem relação com a divisão e disposição do conteúdo no software/site, além da velocidade com que as páginas abrem. Quanto mais fácil e rapidamente você encontrar/baixar o que procura em um software/ site, melhor sua navegação/acessibilidade.

3. Aparência

Consiste na organização da página, o layout é colorido, interessante, chama a atenção do jovem: tipo de letra, tamanho da fonte, cores utilizadas, quantidade de informações, figuras, diferentes linguagens, anúncios de publicidade, disposição do cabeçalho, corpo e rodapé etc.

4. Interatividade

Participação e controle do aluno, propõe-se atividades para o aluno interagir, dialogar com seus pares e professor, ou seja, o papel do aluno na construção de conhecimento e na interação com os colegas. Envolve a parte do conteúdo que promove maior interação, como jogos, vídeo aulas, apresentações com animações, jogos, questões que propõem a pesquisa por mais informações, resolução de problemas, enfim, espaço para o aluno expor seu raciocínio/posicionamento na busca e ou produção de conhecimentos.

² Os dez melhores sites e blogs de Química do Brasil: www.agracadaquimica.com.br; quimicasemsegredos.com; www.soq.com.br; www.iq.ufrgs.br/ead/quimicageral; www.brasilescola.com/quimica; quimicaonline.com.br; www.profpc.com.br; www.quiprocura.net; www.quimica.com.br; www.quimica.net/emiliano. Disponível em <https://www.infoenem.com.br/os-10-melhores-sites-e-blogs-de-quimica-do-brasil/>

5. Atualizações

Neste tópico consideramos a frequência com que os sites publicam notícias e artigos, assim como atualizam dados de suas páginas. No caso de softwares se seu conteúdo, questões propostas atendem a realidade das práticas de ensino e aprendizagem.

Os materiais didáticos digitais que esta pesquisa analisou previamente e disponibilizou para os professores foram:

1. Labvirt

Produzido pela Universidade de São Paulo - USP. Estes materiais foram elaborados através de uma pesquisa de estudantes e professores da USP em escolas públicas de São Paulo em séries do ensino médio. Segundo os autores deste projeto o uso de animações em sala de aula é uma das formas de resgatar o interesse do aluno de química para o conteúdo abordado em sala de aula. O papel deste material, Labvirt, com as simulações é fazer com que os alunos tenham pensamento crítico e que sejam motivados e criar situações que os levem a pesquisar o conteúdo trabalhado. Os MDDs da Labvirt tem vários conteúdos, mas a pesquisadora propôs para os professores participantes os seguintes temas “Química dos remédios”, propõe ao aluno no final fazer exercícios de balanceamento. O layout é interessante, ele faz com que o aluno use o raciocínio, busque seus conhecimentos e os explore. Outro material interessante da Labvirt é a “Química do vinagre”, que vem com a proposta de mostrar ao aluno que a Química está inserida no seu cotidiano. Também foi disponibilizado o material “Balanceamento”, que com uma linguagem simples mostra ao aluno como fazer as equações de balanceamento sem erros e de forma dinâmica. E por fim o MDD “Solvente do motor” que também é mais uma oportunidade para o aluno perceber que a Química está presente no seu dia a dia.

2. Rived

“Condutividades”, material elaborado por alunos e professores da Universidade Federal de Uberlândia – UFU, expõe o conceito de condutividade. O material tem como objetivo fixar o conteúdo dado em sala de aula.

Também foi selecionado para a escolha das participantes o MDD “Dentro das leis”, criado por alunos e professores da Universidade Federal do Ceará com o intuito de ensinar as leis ponderais. Este material é de fácil acesso, com animações, é interativo e, como os demais, visa fixar o conhecimento dado em sala de aula.

3. Quiptabela

É um material que se obtém pelo Baixa aqui. É um ferramenta de conhecimento da tabela periódica com diversas curiosidades que não estão disponíveis na tabela fornecida por livros didáticos, como a propriedade de cada elemento e onde ele é encontrado no cotidiano.

4. Virtual Chemistry

Um laboratório virtual de Química. É um material rico e interessante. O problema deste material é que ele exige amplo conhecimento conceitual da Química e da prática de laboratório, visto que ele dispõe de todos os elementos químicos e instrumentos de laboratório, no entanto é o aluno que terá que escolher as vidrarias e as quantidades de cada elemento químico para fazer as misturas, soluções etc. Outro grande problema é que as orientações para utilização do material está na língua inglesa, o que dificulta sua utilização pela maioria dos professores que não dominam esta língua, restringindo, assim, o seu uso na maioria das escolas públicas que não contam com um laboratório de Química equipado e em funcionamento.

Após a análise, os MDDs selecionados foram disponibilizados para a escolha dos professores na relação com os estudos de suas disciplinas. Dentre os nove (9) MDDs disponibilizados: Rived “Condutividade”, Labvirt “Balanceamento”, Labvirt “Química dos remédios”, Labvirt “Química do vinagre”, “Quiptabela”, Rived “Dentro das leis”, Labvirt “Solvente do motor” e “Virtual Chemistry” os professores optaram pelos seguintes materiais, com base no conteúdo aplicado em sala de aula como segue a tabela 1.

Professores	Alunos	MDDs
Professora 1(Ensino Médio Integrado - E.M.I)	28	Labvirt: Química do vinagre Labvirt: Química dos remédios Rived: Condutividade
Professora 2(Ensino Médio Integrado - E.M.I)	27	Labvirt: Balanceamento, Quiptabela, Química do vinagre. Virtual_Chemistry.
Professora 3(Educação de Jovens e Adultos – EJA)	07	Labvirt: Balanceamento, Rived: Condutividade.

Figura 1 – Professores, alunos participantes e softwares utilizados.

No 3º momento, o de produção de dados, os professores participantes analisaram os materiais disponibilizados e selecionaram de 02 a 03 MDDs para utilizarem em suas turmas de Ensino Médio integrado(EMI) e EJA, , buscando verificar sua aplicabilidade, ou não, no processo ensino e aprendizagem.

As aulas com a utilização dos materiais didáticos digitais foram observadas pela pesquisadora e pelos professores para propiciar a análise da interação dos alunos com o material. A pesquisadora acompanhou o desenvolvimento da atividade desenvolvida pelas professoras regentes por meio da observação participante, por estar incorporado ao grupo observado e participando em tempo e de forma real das atividades desenvolvidas em sala de aula, vivenciando-as dentro de seu sistema de referência (Lakatos, 2003).

Finalizando a produção de dados, os professores³ e alunos⁴ responderam a questionários que dirigiram a reflexão final sobre a utilização dos materiais didáticos digitais nas aulas observadas.

O quarto momento se configurou como a análise dos dados na relação com o referencial teórico que embasou a pesquisa. Os dados foram analisados segundo a técnica de análise de conteúdo (Bardin, 2006). A análise de conteúdo é uma técnica para ler e interpretar o conteúdo produzido por meio das respostas aos questionários para levantamento de sentidos iniciais, das observações participantes durante a experimentação dos materiais nas aulas de Química e pelos questionários de reflexão final, respondido por professores e alunos. Essa técnica é constituída em cinco etapas:

1- Preparo das informações: É a etapa na qual se faz uma leitura geral de todos os materiais e identificar quais deles efetivamente estão de acordo com os objetivos da pesquisa.

2. Unitarização: É reler cuidadosamente os materiais com a finalidade de definir a *unidade de análise*. A natureza das unidades de análise foi definida pelo pesquisador e foram as palavras, frases e ou temas que estão presentes nas respostas aos questionários e que são representativos e pertinentes aos objetivos na análise.

³ Conforme Apêndice B.

⁴ Conforme Apêndice C.

3. Categorização: A categorização é um procedimento de agrupar dados considerando a parte comum existente entre eles. Os dados obtidos dos questionários foram classificados por semelhança ou analogia, segundo critérios previamente estabelecidos.

4. Descrição: É a etapa de expressar os significados captados e intuídos nas respostas aos questionários analisados. Para cada uma das categorias foi produzido um texto síntese em que se expresse o conjunto de significados presentes.

5. Interpretação: É a etapa na qual é feita através de uma exploração dos significados expressos nas categorias da análise numa constatação com esta fundamentação teórica explicitada a priori.

Foram quatro categorias definidas a priori: sentidos iniciais dos professores e alunos sobre a utilização de MDDs no processo ensino e aprendizagem de Química; conteúdo dos softwares; aparência/layout, acessibilidade, interatividade; aplicabilidade dos softwares no ensino de Química na visão de professores e alunos.

4. Discussão dos dados

4.1 Sentidos iniciais dos professores e alunos sobre a utilização de MDDs no processo ensino e aprendizagem de Química.

Os sentidos iniciais dos professores quanto ao uso de MDDs no ensino de Química apontaram que eles não utilizavam este tipo de material no seu cotidiano. No questionário inicial as professoras 1, 2, (E.M.I) e professora 3 da EJA declaram o uso de laboratório de informática, laboratório de Química, data show sendo materiais didáticos digitais. Isto revela a falta de familiaridade com os recursos digitais por considerarem os laboratórios como materiais didáticos digitais.

Estes sentidos iniciais reforçam as afirmações dos autores como Nara Caetano Rodrigues (1999) que fala da ação do governo em relação às novas tecnologias, quanto ao suporte técnico e manutenção das máquinas e que não há nas escolas equipamentos adequados. Ela também relata a resistência dos professores quanto ao uso das novas tecnologias de informação.

Também Rodrigues cita Levy em suas declarações:

Não se trata aqui de utilizar as tecnologias a qualquer custo, mas sim de acompanhar consciente e deliberadamente uma mudança de civilização que questiona profundamente as formas institucionais, as mentalidades e a cultura dos sistemas educacionais tradicionais e, sobretudo, os papéis de professor e de aluno”(LÉVY, 2005, p. 172).

Como apontado por Levy a resistência inicial com o uso de tecnologia revela a necessidade de romper com a cultura presente nas escolas, centradas no papel do professor com foco na transmissão de conteúdos.

Nas interrogações iniciais relativas ao conhecimento sobre MDD e a possibilidade de aplicá-los em sala, alguns professores apontam como pontos negativos em relação ao conteúdo a falta de “tempo para preparar atividades interessantes com cunho pedagógico ligado aos vários conteúdos.” Esta fala refere-se à professora 2(E.M.I) que vê este quesito como ponto negativo quanto ao uso de MDD, para inserção em sala de aula.

A “pouca a familiaridade dos alunos da EJA com a ferramenta” foi a fala da professora 3 da EJA em relação ao ponto negativo que ela visualizava nos MDDs. Esta fala foi visualizada pela pesquisadora no acompanhamento da aplicação dos materiais

com estes alunos, visto que a dificuldade dos alunos EJA é muito grande. A fala da professora da EJA é compreendida pelas palavras de Oliveira (2010), citando Gadotti (2000):

O educando da EJA, apesar de todas as dificuldades, estão inseridos em um contexto diário em que as tecnologias estão inseridas nele. Muitos já fazem uso desses recursos, ainda que de modo tímido, mas é importante observar que isto não é consenso em todo o cenário educacional, pois existem instituições escolares que não têm acesso às tecnologias, e não manifestam interesse em inseri-las na era da informação (Oliveira e colaboradores 2010 apud Gadotti (2000).

Os alunos do EJA também participaram das atividades com os MDDs e responderam o questionário, salientando o que a professora anteriormente declara: “a dificuldade com conteúdos dos softwares, tais como “Balanceamento” e a “Passagem de fase” na interação com os MDDs. Metade dos alunos também apresentaram dificuldades com o uso das tecnologias. Apesar das dificuldades apontadas, a professora da EJA expõe como ponto positivo a melhoria do aprendizado e um interesse maior por parte dos alunos.

Os alunos da EJA precisam ser inseridos no uso de materiais didáticos digitais Oliveira e colaboradores (2010) citam Gadotti (2000) que destaca que é necessário atender as expectativas de uma sociedade cada vez mais exigente, que procura pessoas com novas qualificações, que busquem novas competências, tenha habilidades, facilidade de comunicação, compreensão de textos e raciocínio lógico e o acesso a essas tecnologias, por parte dos alunos, tornam-se ponto de partida.

4.2 Conteúdo dos softwares

A análise da utilização dos softwares selecionados pelos professores, de acordo com as necessidade de suas disciplinas, apontaram que em relação ao critério conteúdo os softwares Balanceamento, Química do vinagre e Condutividade, Química dos remédios, Quiptabela foram considerados objetivos demais e com pouco conteúdo, como relatado pela professora 1(E.M.I), justificando que, para o aluno resolver os problemas e compreendê-los precisaria ter conhecimento prévio sobre o conteúdo. Para a professora 2(E.M.I) a falta de fórmulas químicas ao lado do composto é um ponto negativo. Já a professora 3 da EJA disse que a dificuldade nos conceitos teóricos envolvidos contribui negativamente para atividade.

Os pontos positivos citados pelas professoras participantes apontaram que

os alunos “puderam de uma forma mais dinâmica compreender os conteúdos químicos já adquiridos anteriormente” como ressalta a professora 2(E.M.I). Outra fala significativa foi a professora 3 da EJA “os alunos puderam aplicar os conceitos vistos em sala de aula em simulações mais contextualizadas e dinâmicas.”

Já os alunos participantes expuseram suas opiniões diante do critério conteúdo. Um aluno expôs que “o MDD sobre “Condutividade” mostrou detalhadamente o processo e que o material expõe de forma prática o conteúdo”. Outro aluno explicou que pode visualizar, por exemplo, como é a entrada e saída de íons nas dissociações. Não foram relatados por eles pontos negativos, visto que os alunos, de uma forma positiva falaram que o MDD contribui pra “fixação do conteúdo”, “ajudou a lembrar o tema e testar seus conhecimentos”. Para outro estudante sanou suas dificuldades na matéria abordada e alguns relataram que preferem o livro didático, mas que pode usar o material como acréscimo ao conhecimento e curiosidades, como por exemplo, o MDD Quiptabela. Outro aluno relatou que ,“a maneira como o tema é explicado facilita o aprendizado e é uma forma de aprender brincando, fugindo das aulas tradicionais”

Os depoimentos dos alunos ressaltam a importância dada ao uso de MDDs no ensino, como apontado por Rodrigues (2015) ao afirmarem que eles oferecem muitas possibilidades a professores e alunos, também por preencherem lacunas apresentadas pelo livro didático e por ajudar na fixação do conteúdo dado em sala de aula (NUNES e ADORNES, 2010). Segundo esses autores o ensino de Química não pode ser aplicado simplesmente com a mera transmissão de conhecimento.

Em consonância com estas ideias Freitas (2009) afirma que cabe ao professor avaliar quais materiais podem contribuir para melhor compreensão do assunto a ser desenvolvido em sala de aula, considerando sempre a diversidade de linguagens, de formas de abordagem e de pontos de vista. Assim o professor terá uma aula enriquecida quando escolhe o tipo de MDD mais adequado a ser utilizado em suas aulas.

4.3 Aparência/layout, acessibilidade, interatividade

Grande parte desses materiais está em inglês e alguns não são gratuitos, outros precisam de outros programas para instalação dos softwares, o que realmente dificulta a inserção em sala de aula. No entanto, estas dificuldades não invalidam os pontos positivos que são mais expressivos.

Os alunos da professora 1 e 2 (E.M.I) também fizeram algumas considerações importantes com relação à aparência/layout. Apontaram em suas falas alguns pontos positivos e negativos com relação aos MDDs. O layout dos softwares “Balanceamento”, “Quiptabela” e “Química dos remédios”, foram apontados pela professora 2 (E.M.I) “a visualização e layout podem auxiliar no processo ensino-aprendizagem por exigir algumas capacidades não requeridas em aulas comuns”, ou seja, aulas ministradas em sala com livro didático. Os alunos apontaram a ausência de desenhos mais elaborados. Um aluno afirmou que ele teve que “focar no que estava perguntando, porque os desenhos não estavam ajudando, chamavam a atenção por serem mal feitos” com relação às animações. A professora 3 da EJA ressaltou que a falta de sons prejudica na interação, para ela o uso de balões de fala, era desnecessário, alguns alunos colocaram a mesma crítica em relação aos sons, para eles era uma melhoria a ser avaliada. Outro aluno já expõe que o material contribui pra lembrar a matéria já aplicada em sala.

Como já mencionado anteriormente por Nara Caetano Rodrigues (1999) este universo dos MDDs são cheios de possibilidades para uns e desafios para outros. Como uma estudante ressaltou é “uma possibilidade de estudar e não perder o interesse”, no caso do Software ela manteve a atenção e achou interessante o tempo todo pelo fato do conteúdo aliar-se ao seu cotidiano.

Esta questão levantada pela estudante, alguns pesquisadores como Nunes e Adornes (2010), já apontavam. Na visão do autor é importante o aluno assimilar a Química no seu cotidiano e que esta disciplina não pode ser ministrada simplesmente com transmissão de conhecimento, mas de forma atrativa.

O Material Didático Digital vem com a ideia de participação interativa do aluno, visando contribuir para o ensino e aprendizagem ao estimular o aluno a relacionar a teoria com prática em sala de aula, oportunizada pela simulação dos fenômenos, propiciada pelo uso de tecnologias digitais, como declarado por Ripper (1996 apud Santos e colaboradores, 2008 p.8):

O computador é ao mesmo tempo uma ferramenta e instrumento de mediação, pois permite ao usuário (aluno ou professor) construir objetos virtuais, modelar fenômenos em quase todos os campos do conhecimento. E possibilita o esclarecimento de novas relações para a construção do conhecimento ao mediar o modo de representação das coisas através do pensamento forma (...) é elemento de mudança radical na atividade de pensamento na atividade de solução de problemas”. (Ripper, 1996 apud Santos e colaboradores.,2008,p.8)

Essas novas relações para a construção do conhecimento, com mudanças radicais na atividade de pensamento com a resolução de problemas foram visualizadas

em sala pela pesquisadora, quando os alunos tiveram que pesquisar, interagir com o material, buscar conhecimentos já adquiridos relacionando-os na prática para solução de problemas e resoluções de fórmulas químicas.

Em relação à acessibilidade a professora 2 (E.M.I) não conseguiu acessar o software Virtual Chemistry. Os alunos apontaram o mesmo problema, visto que alguns softwares dependem de outros programas para serem acessados. O professor 1 (E.M.I) apontou que via só pontos positivos como “mais utilização visual e maior interesse dos alunos do século XXI”.

A Interatividade também foi um critério analisado pelas professoras. O professora 1 (E.M.I) queixou-se da falta de internet no laboratório de informática no primeiro dia de aplicação e o seu mal funcionamento. O professora 3 da EJA relatou de forma negativa a ausência de som nas animações. Já os alunos que participaram apontaram que aprenderam de uma forma interativa e divertida, outro relatou que “os MDDs ensinam com interação e estimulam no aprendizado”. Já outro aluno relatou pontos negativos a serem melhorados “o material é interativo, mas precisa melhorar a forma de interagir com os alunos, colocando questões mais fáceis no começo e ir dificultando no final”. No geral os alunos aprovaram a utilização dos MDDs por eles propiciarem “entender o conteúdo exposto por meio da interação com a prática cotidiana da Química”.

Isso retrata bem a fala de Kenski (2004, p.14) ao declarar que as tecnologias são mais que ferramentas ou suportes pelo fato de que

As novas tecnologias de informação e comunicação, caracterizadas como midiáticas, são, portanto, mais do que simples suportes. Elas interferem em nosso modo de pensar, sentir, agir, de nos relacionarmos socialmente e adquirirmos conhecimentos. Criam uma nova cultura e um novo modelo de sociedades.

Segundo Kenski, as tecnologias podem mudar a visão de mundo das pessoas e podem interferir na forma de agir, pensar, falar e criar uma nova cultura. Na escola isso é evidente quando o professor usa o Material Didático Digital. Ele quebra a cultura de somente usar o livro didático impresso e propicia aos alunos novas formas de interagir e refletir sobre os conteúdos no processo de aprendizagem.

4.4 Aplicabilidade dos softwares no ensino de Química na visão de professores e alunos.

A avaliação dos professores quanto à aplicabilidade dos softwares no ensino de Química mostra a aprovação da professora 1 (E.M.I) que em sua fala disse “foi a primeira vez que utilizei os softwares em minhas disciplinas e pretendo inseri-los na prática educativa, porque eles melhoram a formação dos alunos com a utilização destes recursos no processo ensino-aprendizagem da Química”. A aprovação também é apontada pela professora 3 da EJA que declara: “são softwares bons, dinâmicos, contextualizados que despertam o interesse dos alunos (...) estão de acordo porque aliam o conhecimento teórico com a vivência da prática”. O professor 2 (E.M.I) os vê como complemento para serem utilizados depois de uma prévia explicação em sala de aula.

Apesar do reconhecimento da aplicabilidade dos softwares a professora 2 (E.M.I) tecem críticas ao material Rived “Dentro da leis”. Para ela o material não fornece as fórmulas químicas necessárias, dificultando, assim, a interação do aluno com o material.

5. Conclusão

Como forma de concluir este trabalho retomamos os objetivos que nortearam esta pesquisa para analisar se foram alcançados, ou não, e avaliar os resultados obtidos.

Esta pesquisa objetivou analisar os materiais didáticos digitais livres. Como apontado pelos professores e alunos, com base na interação com os diferentes softwares escolhidos, são MDDS que despertam o interesse dos alunos. Por isto, quando analisamos as palavras da professora 1 (E.M.I) ao relatar no final da participação nos trabalhos que coloca esta pesquisa como um presente para ela e irá inserir na sua prática educativa, avalio que esta declaração mostra a validade da pesquisa e o alcance dos objetivos pretendidos. A fala de alguns alunos também revela que estavam entusiasmados com a dinâmica, relatando que se não fosse por meio do projeto nunca teriam conhecido esta forma divertida de estudar. Estes resultados enfatizam a tese de Rodrigues (1999) ao dizer que a produção de tecnologias na educação como é chamada por alguns pesquisadores, softwares por outros, ou MDDs, são “um mundo de possibilidades” de aprendizados pra uns, com várias formas de aplicação, cabe ao professor avaliar e pesquisar.

O segundo objetivo era verificar sua aplicabilidade no ensino da Química, analisando como professores e alunos interagem com estes materiais didáticos no processo ensino-aprendizagem. A análise dos dados mostrou que professores e alunos aprovam a utilização de MDDs no ensino de Química porque facilitam a aprendizagem por serem materiais interativos, contextualizados, como alguns alunos relataram “uma forma divertida de aprender”.

Em cada aula apresentada pude ver a eficiência dos MDDs em fazer com que o aluno, pesquisasse, tecesse perguntas ao professor, e pude perceber que ali, naquele ambiente, podem ser visualizadas dificuldades de aprendizagem, que foram sanadas com o material. Foi observado que o aluno pode avaliar com um olhar crítico e desenvolver o material expressando suas opiniões de melhorias aos pontos negativos que encontraram durante a visualização dos MDDs.

Os resultados positivos apontados anteriormente por professores e alunos reforçam o alcance dos objetivos pretendidos com a expansão dos sentidos iniciais sobre MDDS e o conhecimento de novos materiais didáticos digitais que muito podem contribuir com professores e alunos no processo ensino-aprendizagem da Química.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, M.N.P.; PINHEIRO, E.A.A.; FILHO, A.D.; MARINHO, A.M.R. Software educativo **Avogadro 0.8.1 auxiliando ensino de Química em Escola de Belém-PA**. In: Reunião anual da Sociedade Brasileira de (SBQ), 32., 2009 Anais... Fortaleza, 2009. Disponível em http://qnesc.s bq.org.br/online/qnesc38_2/03-QS-76-14.pdf acesso em 05 de nov 2016 as 10:16

ANDRÉ, M. E. Tendências atuais da pesquisa na escola. Antropologia e Educação: Interfaces do Ensino e da Pesquisa. **Caderno Cedes**, Campinas, ano XVIII, n. 43, dezembro, 1997.

BARBOSA, I. B. (2005). **Metodologia para produção de material impresso para EaD**. Curso: Formação de Professores para Educação a Distância, Abril de 2005. Disponível em: [http://aforges.org/conferencia2/docs_documentos/Paralela_8/Mercado_Luis%20et%20Freitas%20\(UAB-BR\).pdf](http://aforges.org/conferencia2/docs_documentos/Paralela_8/Mercado_Luis%20et%20Freitas%20(UAB-BR).pdf) Acesso em 22 ago.2015 às 9h

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70. 2006. (Obra original publicada em 1977)

BIZELLI, M. H. S. S.; FISCARELLI, S. H; OLIVEIRA, L. A. **Conteúdos Digitais para o Ensino de Cálculo: Aceitação, Demandas e Expectativas dos Alunos**. Eixo 10: Tecnologias de Informação e Comunicação-TIC no Processo de Ensinar e Aprender e na Formação Docente . disponível em :< <http://www.calculo.iq.unesp.br/PDF/conteudodigi-calculo.pdf> <http://www.calculo.iq.unesp.br/PDF/conteudodigi-calculo.pdf>> acesso em 21 e 3 jul de 2016 as 15:00

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais**. Introdução aos parâmetros curriculares nacionais. Secretaria de Educação Fundamental. – Brasília : MEC/SEF, 1997. 126p.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais Ensino Médio**. 2000 Disponível em:< <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/blegais.pdf> > Acesso em 20.ago.2015 às 18 h.

BOGDAN, R; BIKLEN, S. **Investigação qualitativa em educação**. Uma introdução à teoria e aos métodos. Porto: Porto Editora, 1994.

CORREIA, C. R. D.; COSTA, P. R.R.; FERREIA, V. F. **Vinte e Cinco Anos de Reações, Estratégias e Metodologias em Química Orgânica**. Química Nova. v.25, s.1, p. 74-81, 2002. Disponível em:< <http://www.scielo.br/pdf/qn/v25s1/9416.pdf>> acesso em 16.ago.2015 às 19:00 h.

CUNHA et al. **Produção de Material Didático em ensino de química no Brasil**: Um estudo a partir da Analise das linhas de pesquisa Capes. 2015. Disponível em:<<http://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/HOLOS/article/viewFile/2423/1100>> acesso em 20.ago.2015 às 18:15 h.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia**. 9. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1998.

FREITAS, Os Equipamentos e materiais didáticos. Brasília: Universidade de Brasília, 2009. Centro de Educação a Distância. Disponível:
<http://portaldoprofessor.mec.gov.br/storage/materiais/0000013636.pdf> Acesso em: 13 set. 2015

GIORDAN, M. **Computadores e linguagens nas aulas de Ciências: uma perspectiva sociocultural para compreender a construção de significados**. Ijuí :Ed. Unijuí, 2010. 328p. Disponível em:
<http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/ixenpec/atas/resumos/R1726-1.pdf> acesso em 16. ago 2015 às 19:00h.

GIORDAN, M. Computadores e linguagens nas aulas de ciências. Coleção Educação em Ciências. Ijuí : Editora Unijui (2008 p. 135).

GIORDAN, M. **Computadores e linguagens nas aulas de Ciências: uma perspectiva sociocultural para compreender a construção de significados**. Ijuí :Ed. Unijuí, 2008 pag 236

INFOENEM. **Os 10 melhores sites de Química**. Disponível em
<https://www.infoenem.com.br/os-10-melhores-sites-e-blogs-de-quimica-do-brasil/>
 Acesso em 05.02.2016

KENSKI, V. M. **Tecnologias e ensino presencial e a distância**. Campinas, SP: Papirus, 2004.

LABIRT QUÍMICA – **Laboratório virtual** . Disponível em :
<http://ambiente.educacao.ba.gov.br/conteudos-digitais/conteudo/exibir/id/2961>>
 Acesso em : 3 de nov. 2016

LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia científica**. 5 ed. São Paulo: Atlas, 2003.

LÉVY, P. **As tecnologias da inteligência: o futuro do pensamento na era da informática**. São Paulo: Editora 34, 1993.

LÜDKE, M; ANDRÉ, M. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986.

MACHADO, A. S. Uso de Softwares Educacionais, Objetos de Aprendizagem e Simulações no Ensino de Química. In: **Revista Química Nova na Escola** São Paulo: SP, Vol. 38, Nº 2, p.. 104-111, Maio 2016.

MELLO, P.E.D. **Materiais Didáticos para a Educação de Jovens e Adultos: História, Forma e Conteúdo**. 2010. 254f. Tese (Doutorado – Programa de pós-graduação em Educação)- Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo. São Paulo: FEUSP, 2010. Disponível em :< <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/48/48134/tde-26012011-142038/pt-br.php>> acesso em 11 de setembro de 2015.

MENEZES Silvia L.; FEJES ,M. **Formando professores para desenvolver e aplicar em sala de aula simulações de química**. Disponível em :<

http://www.sbpnet.org.br/livro/57ra/programas/SENIOR/RESUMOS/resumo_2630.html Acesso em 30 de jul de 2016 as 18:00

MERCADO, L. P.L.; FREITAS, M. A. S. **Avaliação de materiais didáticos para educação online dos cursos da UAB: Perspectiva analítica e reconstrutiva.**

Disponível em :<

revistas.pucsp.br/index.php/curriculum/article/download/6220/12473> Acesso em 09 de maio de 2016

NASCIMENTO, J. K. F. do. **Informática Aplicada à Educação.** Brasília: Universidade de Brasília, 2007 84 p.

NUNES, A. S. ; ADORNI, D. **O ensino de química nas escolas da rede pública de ensino fundamental e médio do município de Itapetinga-BA: O olhar dos alunos..**In: Encontro Dialógico Transdisciplinar-Enditans, 2010, Vitória da Conquista, BA. - Educação e conhecimento científico, 2010. Márcia S. Mendes Veiga e colaboradores (2010) disponível em: <

<http://www.uel.br/eventos/jornadadidatica/pages/arquivos/O%20ENSINO%20DE%20QUIMICA.pdf>> Acesso em 08. Set.2015 às 9:0 h.

OLIVEIRA, J.A.S.; FERREIRA,M.K.A.; BRAGA,C.B. **As tecnologias da informação e comunicação na educação de jovens e adultos** 2012. Disponível em < <http://propi.iftto.edu.br/ocs/index.php/connepi/vii/paper/viewFile/3340/2705>> acesso em 18 de jul. de 2016 as 10:00

OLIVEIRA, W.S.; MIRANDA, N. F.; NETO, J.M.M. **Panorama de pesquisa em ensino de química no Brasil.** 2009 disponível em:

<<http://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/HOLOS/article/view/2423>> Acesso em 6 de agosto de 2015

PABLOS PONS, J. **Visões e conceitos sobre a tecnologia educacional.** In: SANCHO, J.M. (Org.). Para uma tecnologia educacional. Porto Alegre: Artes Médicas, 1994. cap.2 Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/icse/2013nahead/aop3613.pdf>> acesso em : 15 ago. 2015 as 22h

RIVED . Ministério da educação. Disponível em :< <http://rived.mec.gov.br/>> aceso em 3 de nov. de 2016

RODRIGUES, N. C. **Tecnologias de informação e comunicação na educação: um desafio na prática docente.** Disponível em:

<https://www.faecpr.edu.br/universidadevirtual/artigos/artigo_tecnologia_da_informacao_e_comunicacao_na_educacao.pdf> acesso em 08.set.2015 às 10 h.

SALES M.V.S. **Uma reflexão sobre a produção do material didático para EAD .**

Pesquisa e avaliação Educação continuada em geral ,descrição de projeto em andamento. Universidade federal da Bahia. Disponível em:< :

<http://www.abed.org.br/congresso2005/por/pdf/044tcf5.pdf>> acesso em : 8 set 2015 às 17:00

SANTOS, E. S; et al. **Dilemas e problemas de futuros professores no planejamento de materiais para o ensino de química.** In: XIV Encontro Nacional de Ensino de Química. Curitiba, 2008.

SANTOS, P. S. SBQ – 25 Anos: **Físico-Química.** Química Nova, v. 25, p. 31-33, 2002. Disponível em: <<http://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/HOLOS/article/view/2423>> acesso em 16.ago.2015 às 19:00 h.

SANTOS, E. G.; SCHEID, N. M. J. **Dicas de Filmes para aprender sobre História da Ciência.** Santo Ângelo: FURI, 2012. p. 19. Disponível em :< antoangelo.uri.br/erebiosul2013/anais/wp-content/uploads/2013/07/comunicacao/13551_289_Ana_Maria_Spohr_Recchi.pdf> acesso em : 9 set 2015 às 8h

SANTOS, M. **Por uma outra globalização: do pensamento único à consciência universal.** 5. ed. Rio de Janeiro: Record, 2001. VEIGA, Ilma Passos Alencastro. As dimensões do Projeto Político-Pedagógico.

SANTOS .E.S.; HENRIQUE H .C .R. **Produção e Desenvolvimento de Materiais Didáticos Digitais para o Ensino de Química:** uma perspectiva formativa. Disponível em < <http://www.s bq.org.br/eneq/xv/resumos/R0943-1.pdf>> acesso em 03 de nov.2016 as 17:00

SANTOS, D.O.; WARTHA, E.J.; SILVA, J.C.F. **Softwares educativos livres para o Ensino de Química: Análise e Categorização.** In: Encontro Nacional de ensino de Química , 15., 2010. Anais... Brasília, 2010. Disponível em http://qnesc.s bq.org.br/online/qnesc38_2/03-QS-76-14.pdf acesso em 05 de nov 2016 as 10:25

SCHABLATURA, F. A. **Educativo de química orgânica :** Uma possibilidades para o ensino médio. Unilasalle. Canoas 2013. Disponível em: :< http://biblioteca.unilasalle.edu.br/docs_online/tcc/graduacao/quimica_licenciatura/2013/fsantunes.pdf > acesso em 14de out 2016 às 00: 13

Apêndice A

1. Que recursos tecnológicos você utiliza em suas aulas?
2. Cite alguns aspectos positivos e negativos da utilização das tecnologias na educação.
3. Que recursos tecnológicos específicos da área de Química a escola em que você trabalha dispõe?
4. Como você define Materiais didáticos digitais? Dê exemplos.
5. Você utiliza Materiais didáticos digitais em sua disciplina? Quais? Em que situações?

Esses materiais ajudam na sua interação com os alunos e entre eles?

6. Eles motivam o aluno a gostar da disciplina de Química e compreender melhor os conteúdos?
7. Relacione sites que costuma consultar ou indicar para seus alunos.
8. Se você fosse convidado a utilizar materiais didáticos digitais em suas aulas você se colocaria à disposição?

Apêndice B

1. Qual foi a dificuldade encontrada durante a utilização?
2. Eles permitiram a integração dos conhecimentos químicos adquiridos aos objetivos pretendidos com a disciplina ?Justifique sua resposta.
3. Como você avalia a interação dos alunos com os materiais didáticos digitais?
Houve dificuldades ou melhorias no processo ensino- aprendizagem?
4. Quais são suas sugestões para a melhoria dos MDDS?
5. Como você avalia os softwares utilizados em sala de aula? Eles estão de acordo com as necessidades de sua prática educativa e com a formação de seus alunos?

Apêndice C

Reflexão para os alunos

Como você avalia os softwares:

1 - Labvirt “Química do vinagre”

Despertou seu interesse em conhecê-lo? A linguagem e seu layout são adequados?

É interativo?

O conteúdo, as questões propostas são relevantes?

O material contribuiu para a sua aprendizagem? Como?

Permitiu a você identificar a Química no seu cotidiano?

Qual foi a dificuldade encontrada durante a sua utilização?

Você utiliza materiais didáticos digitais (MDD) nos seus estudos cotidianos? Prefere estudar nos livros ou em MDDs?

Quais são suas sugestões para a melhoria deste material didático digital?

2 - Labvirt “Química do remédios”:

Despertou seu interesse em conhecê-lo? A linguagem e seu layout são adequados?

É interativo?

O conteúdo, as questões propostas são relevantes?

O material contribuiu para a sua aprendizagem? Como?

Permitiu a você identificar a Química no seu cotidiano?

Qual foi a dificuldade encontrada durante a sua utilização?

Você utiliza materiais didáticos digitais (MDD) nos seus estudos cotidianos? Prefere estudar nos livros ou em MDDs?

Quais são suas sugestões para a melhoria deste material didático digital?

3 - Rived “Condutividade”:

Despertou seu interesse em conhecê-lo? A linguagem e seu layout são adequados?

É interativo?

O conteúdo, as questões propostas são relevantes?

O material contribuiu para a sua aprendizagem? Como?

Permitiu a você identificar a Química no seu cotidiano?

Qual foi a dificuldade encontrada durante a sua utilização?

Você utiliza materiais didáticos digitais (MDD) nos seus estudos cotidianos? Prefere estudar nos livros ou em MDDs? Quais são suas sugestões para a melhoria deste material didático digital?

4-Rived Dentro das Leis

Despertou seu interesse em conhecê-lo? A linguagem e seu layout são adequados?

É interativo?

O conteúdo, as questões propostas são relevantes?

O material contribuiu para a sua aprendizagem? Como?

Permitiu a você identificar a Química no seu cotidiano?

Qual foi a dificuldade encontrada durante a sua utilização?

Você utiliza materiais didáticos digitais (MDD) nos seus estudos cotidianos? Prefere estudar nos livros ou em MDDs?

Quais são suas sugestões para a melhoria deste material didático digital?

5- Virtual Chemistry

Despertou seu interesse em conhecê-lo? A linguagem e seu layout são adequados?

É interativo?

O conteúdo, as questões propostas são relevantes?

O material contribuiu para a sua aprendizagem? Como?

Permitiu a você identificar a Química no seu cotidiano?

Qual foi a dificuldade encontrada durante a sua utilização?

Você utiliza materiais didáticos digitais (MDD) nos seus estudos cotidianos? Prefere estudar nos livros ou em MDDs?

Quais são suas sugestões para a melhoria deste material didático digital?

Obrigada pela sua contribuição!