

UTILIZAÇÃO DE LIVRO DIGITAL (E-BOOK) COMO MATERIAL DIDÁTICO NO ENSINO DE QUÍMICA ANALÍTICA QUANTITATIVA

Luciana Resende Marcelo^{1*} (PQ), Glaziane Fernandes Lopes² (IC), Cristiana Resende Marcelo³ (PQ), Kelly da Silva² (PQ)

*lunaufv@hotmail.com

¹Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro - IFRJ - Campus Duque de Caxias

²Universidade do Estado de Minas Gerais - UEMG - Campus Ubá

³Universidade Federal do Maranhão - UFMA - Campus Bacabal

Palavras-Chave: Ensino de Química, Experimentação, TIC.

RESUMO: A elaboração de materiais didáticos para o ensino de química é um tema que vem sendo muito discutido no meio acadêmico. Isso porque a disciplina de química é vista pelos estudantes como difícil e complicada, sendo necessário o uso de materiais didáticos que venham facilitar o processo de ensino aprendizagem. Este trabalho tem como o objetivo a confecção e aplicação de um material didático no formato de "E-book" para o ensino de química analítica quantitativa. O E-book foi dividido em dois volumes, apresentando um total de 11 práticas de química analítica quantitativa. Para verificarmos a satisfação dos alunos quanto ao material, aplicamos um questionário eletrônico contendo questões sobre a experimentação no ensino de química e sobre o material elaborado. Os alunos reconhecem que a aula prática é muito importante no ensino de química. Quanto ao E-book, os alunos se mostraram satisfeitos com esse novo formato de material e destacaram sua linguagem clara e objetiva.

INTRODUÇÃO

O ensino escolar há mais de dois séculos constitui a forma dominante de socialização e de formação na sociedade moderna (BARRETO; GATTI, 2009). O professor desempenha um papel importante nesta formação e a sua prática docente irá refletir no processo de ensino e aprendizado. Sendo assim, a busca de novas metodologias que venham a auxiliar e facilitar a aprendizagem dos alunos torna-se necessária (SILVA *et al.*; 2012).

Segundo Santos (2007), para ocorrer uma mudança na qualidade do trabalho do professor é fundamental que a sua prática docente se estabeleça em novas bases e esse processo depende, dentre outras coisas, da elaboração/utilização de materiais didáticos em consonância com as características do profissional que se pretende formar.

Novas abordagens para o ensino de conceitos químicos tem sido alvo de estudo dos pesquisadores da área de ensino de química. Isto porque as disciplinas relacionadas à química muitas das vezes são vistas, até mesmo pelos próprios licenciandos em química, como algo maçante e pouco atrativo. Além disso, os conceitos de química são de difícil entendimento devido às questões intrínsecas da própria área de conhecimento, aos processos cognitivos dos estudantes e ao processo de ensino proporcionado (DANTAS; SILVA; FILHO, 2008). Uma das discussões sobre esta questão recai no fato dos conceitos não serem tratados adequadamente em livros didáticos de química (ARAÚJO, 1995).

No ensino superior, os conteúdos de química são organizados em conteúdos específicos para as disciplinas de Química e áreas afins, como Química Analítica, Físico Química, Inorgânica, Orgânica, entre outras. A Química Analítica Quantitativa (QAQ) é o ramo da química que determina a quantidade de cada componente presente

em uma amostra, sendo importante em diversas áreas da ciência: farmácia, biologia, medicina, agricultura, dentre outras. A QAQ aborda muitos conceitos práticos e, por isto, para esta disciplina, é necessária a utilização de materiais com um bom conteúdo para facilitar o acompanhamento do professor e dos alunos no decorrer das aulas práticas (SILVA *et al.*, 2010).

Os materiais didáticos de QAQ, em sua maioria, descrevem procedimentos experimentais, mas que nem sempre trazem uma discussão aprofundada dos conceitos envolvidos nos experimentos propostos. Como resultado, o aluno, muitas das vezes, não consegue relacionar o conceito químico com a observação do experimento (DANTAS; SILVA; FILHO, 2008). Devido a essas dificuldades no ensino de Química, há necessidade de uma comunicação entre o aluno como principiante e o professor como facilitador no processo de ensino aprendizagem, visto que, é uma importante tarefa do educador, permear seu método de ensino, influenciando sua ação na sala de aula (BONADIO; ALCÂNTARA, 2013).

Com base no Projeto Político Pedagógico do Curso de Licenciatura em Química da Universidade do Estado de Minas Gerais (UEMG) – Unidade Ubá, os conteúdos de Química Analítica Quantitativa são abordados na disciplina Química Analítica II. Apesar da biblioteca da instituição contar com exemplares dos livros didáticos amplamente utilizados na área de QAQ, a elaboração de um material de aula prática que contenha um conteúdo mais atrativo para os alunos e que leve em consideração a especificidade das condições físicas do Laboratório de Química da UEMG – Ubá torna-se importante para a formação dos licenciandos em química. Desta forma, o presente trabalho teve como objetivo elaborar um material didático no formato de livro digital (E-book) para ser utilizado nas aulas práticas de química analítica quantitativa.

METODOLOGIA

CONFECÇÃO DO MATERIAL DIDÁTICO

Para a confecção do material didático, que trata dos conceitos de química analítica quantitativa envolvidos nas aulas práticas, primeiramente realizamos uma pesquisa bibliográfica, a fim de buscar em diversos materiais (livros, artigos científicos, monografias e internet) conceitos de química analítica quantitativa, roteiros que descrevam os procedimentos experimentais, materiais alternativos que podem ser utilizados no ensino de química analítica quantitativa experimental e procedimentos de descarte e tratamento dos resíduos gerados nas aulas práticas.

A partir do levantamento bibliográfico selecionamos as atividades práticas que compõem o material didático. Para esta seleção levamos em consideração a carga horária de prática da disciplina de Química Analítica II do curso de Licenciatura em Química da UEMG - Ubá e as condições estruturais do Laboratório de Química da Universidade. Todas as práticas selecionadas foram testadas no laboratório com o intuito de verificar as melhores condições do experimento, garantindo a sua reprodução nas aulas.

O material didático elaborado neste trabalho foi um livro digital (E-book) e este contém roteiros de práticas experimentais, Questionário Prévio e Questionário Pós-Prática (questões sobre os conceitos químicos envolvidos nas práticas), um material de apoio intitulado “Entendendo o Experimento”, dicas de artigos que ensinam como realizar as práticas convencionais utilizando materiais alternativos, a descrição dos procedimentos para o destino correto dos resíduos gerados durante as aulas.

APLICAÇÃO E AVALIAÇÃO DO MATERIAL DIDÁTICO

O E-book foi disponibilizado no portal do aluno da UEMG (*WebGiz*) e utilizado nas aulas práticas da disciplina de Química Analítica Quantitativa durante o segundo semestre de 2015.

Após a utilização do material, os alunos responderam um questionário eletrônico contendo questões abertas e fechadas, onde eles expressaram as suas opiniões sobre o material apresentado, de forma a levantar os pontos positivos e negativos do E-book. No questionário também foram inseridas questões sobre aspectos relacionados às aulas práticas e a suas contribuições para a formação do estudante.

No tratamento dos dados seguimos o delineamento de uma pesquisa de levantamento, com base descritiva dos dados obtidos. Estes dados foram analisados quantitativamente. Para isto, os dados foram expressos em porcentagem e representados em gráficos do tipo pizza, confeccionados no programa Microsoft Excel (2013).

Também realizamos uma análise qualitativa, uma vez que neste trabalho estivemos em contato direto com o ambiente e a situação investigada. Na pesquisa qualitativa dá-se grande importância aos dados coletados nos ambientes reais em que a ação acontece, assim como a inserção do pesquisador no contexto estudado (DALFOVO; LANA; SILVEIRA, 2008).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

ESTRUTURA DO E-BOOK

O E-book foi intitulado como “*Laboratório de Química Analítica Quantitativa*” e está organizado em dois volumes. O primeiro volume é composto por dois capítulos reunindo seis experimentos: o Cap. 1 é dedicado à Análise Volumétrica: Princípios e Aplicações; e o Cap. 2 é dedicado à Volumetria de Neutralização. Já o segundo volume apresenta cinco experimentos distribuídos em três capítulos: o Cap. 3 é dedicado à Volumetria de Precipitação; o Cap. 4 à Volumetria de Complexação; e o Cap. 5 à Volumetria de Oxidação Redução.

Cada experimento apresenta um roteiro formado por uma breve introdução, uma descrição dos objetivos e da metodologia. No final do material consta uma lista de referências bibliográficas e também sugestões de artigos da *Revista Química Nova na Escola* com práticas similares que podem ser desenvolvidas nas escolas de ensino básico utilizando materiais de baixo custo e fácil aquisição. Acrescentou-se a este material um Questionário Prévio e Pós-Prática contendo questões sobre a metodologia empregada nas análises e sobre os dados experimentais. No entanto, o diferencial deste material é o item *Entendendo o Experimento*, cuja finalidade é expor minuciosamente toda a teoria envolvida no experimento, de modo a preencher lacunas que possam surgir durante e após a realização da prática.

UTILIZAÇÃO DO E-BOOK NAS AULAS DE QUÍMICA ANALÍTICA

O E-book foi utilizado como material didático nas aulas de Química Analítica II (QA II) para as turmas do 4º e 6º Período do Curso de Licenciatura em Química da Universidade do Estado de Minas Gerais - Unidade Ubá, que juntas apresentam 28 alunos frequentes. A disciplina apresenta uma carga horária de prática igual a 20 h/a.

Todos os experimentos contidos nesse material didático foram realizados no laboratório da universidade, durante as aulas de QA II.

O E-book começou a ser utilizado após os alunos terem assistido aulas teóricas, envolvendo conteúdos que seriam discutidos nas aulas práticas. Durante as aulas, grande parte dos alunos tinha o material em mãos através do celular. O procedimento experimental de cada prática foi disponibilizado impresso, para que os alunos sem acesso ao E-book pudessem realizar a prática normalmente.

ANÁLISE DO QUESTIONÁRIO APLICADO AOS ALUNOS

Quando um material didático é proposto para ser aplicado em sala de aula, a opinião dos estudantes é muito importante. Para levantar essas opiniões utilizamos um questionário eletrônico. Optamos em utilizar este tipo de questionário, pois ele vai ao encontro à proposta do E-book, “o virtual”. Além disso, o questionário eletrônico é econômico (não há a necessidade de impressão) e rápido. Para garantir maior participação dos alunos, os mesmos foram até o Laboratório de Informática da UEMG - Ubá e lá eles tiveram acesso ao questionário. Também enviamos o questionário por e-mail. Todos os alunos (28) frequentes responderam ao questionário.

O questionário teve como finalidade analisar o formato, a abordagem e o conteúdo do E-book. E também, levantar dados a respeito das aulas práticas, visto que a ideia de elaborar o E-book surgiu da necessidade de um material diferenciado para este tipo de aula. Sendo assim, os resultados apresentados neste trabalho foram obtidos por meio das respostas e observações feitas pelos alunos.

As quatro primeiras questões do questionário foram relacionadas à realização de aulas práticas no ensino da química e as outras doze perguntas foram relacionadas ao E-book.

1ª Questão: Durante o ensino médio você teve aulas práticas na disciplina de química?

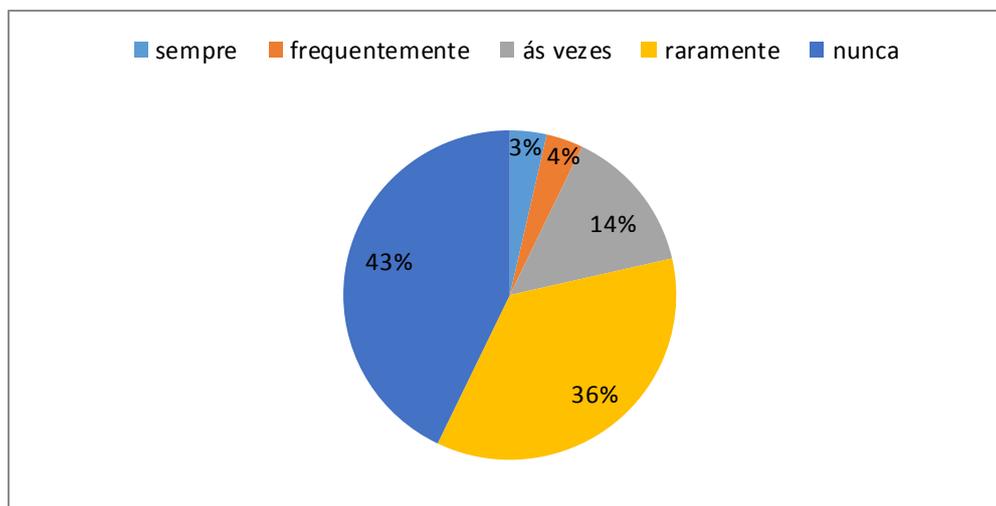


Figura 1: Porcentagem das respostas para a ocorrência de aulas práticas no ensino médio

Com base nos resultados apresentados pela Figura 1, podemos observar a falta de aulas práticas no ensino médio e que quase a metade dos alunos (46%) chegaram no curso superior de Química sem nunca ter assistido uma aula prática. Galiazzi *et al.* (2001) apontam que a falta de infraestrutura da escola, turmas superlotadas, a falta de tempo hábil e o número reduzido das aulas de química são as principais explicações dadas pelos professores do ensino médio para a não realização de aulas práticas. Para

Maldaner (1997), o laboratório das escolas é mal aproveitado pelos professores por culpa de sua formação inicial.

Esta carência de aulas práticas pode ser atenuada através de projetos de incentivo à docência, como o PIBID (Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência). Silva *et al.* (2014), ressaltam a importância do PIBID para a realização de atividades experimentais alternativas no ensino de química.

2ª Questão: Você considera que as aulas práticas no curso superior são importantes para a sua formação acadêmica?

Todos os alunos (28) afirmaram que as aulas práticas no curso superior contribuem para a formação acadêmica. A importância das aulas práticas no curso superior também foi constatada por Zucco (2005). Neste trabalho o autor analisou os questionários respondidos pelos alunos que fizeram o exame de avaliação de curso nos anos de 2000 a 2002; os alunos consideram que as aulas práticas laboratoriais contribuem para a compreensão de teorias.

3ª Questão: Na sua opinião, a disciplina de Química Analítica requer a realização de experimentos para a compreensão dos conteúdos teóricos?

Os 28 alunos responderam SIM para esta pergunta, demonstrando que através dos experimentos eles podem visualizar na prática a teoria estudada. Segundo Giordan (1999), a experimentação desperta um grande interesse no aprendiz de diferentes níveis de escolarização. Para Abreu *et al.* (2006) a disciplina de Química Analítica desempenha um grande papel no ensino formativo requerido nos cursos de graduação, pois ela permite que o estudante seja estimulado a pensar, raciocinar com base nos conhecimentos que vai adquirindo e a desenvolver sua capacidade criativa. Essa característica se deve à relação entre os conteúdos químicos abordados nessa disciplina com situações cotidianas, que podem ser observadas no laboratório.

4ª Questão: Você acredita que o material didático utilizado na aula prática pode interferir na execução e compreensão do experimento?

A maioria dos alunos (93%) considera que o material didático interfere na execução e compreensão do experimento. De acordo com Silva *et al.* (2012), para que um bom material didático seja aceitável, o professor tem que ser capacitado, preparado e ser criativo para despertar nos alunos curiosidades, interesse e proporcionar uma aprendizagem significativa. Para isso o professor tem que se organizar e planejar esse recurso de acordo com a turma, para que este material interfira no conhecimento de forma adequada e satisfatória, tanto para o professor quanto para os alunos.

5ª Questão: O que você achou do material vir em formato de livro digital (E-book)?

As respostas para esta pergunta foram dadas de maneiras diferentes, mas todas mostraram que os estudantes ficaram satisfeitos com o material. Abaixo são apresentadas algumas falas dos alunos:

"Achei ótimo, porque podemos ter acesso quando necessário pelo celular, além da facilidade de acessar quando precisamos." (Aluno 1)

"Muito interessante. O fato do material ser distribuído no formato digital, nos facilita o acesso, seja via smartphone, tablet ou computador, o que faz com que eliminemos uma grande parte dos papéis no nosso uso diário." (Aluno 2)

"Bem feito e muito bem elaborado, pois na era tecnológica que estamos presenciando, o E-book insere o educando ao mundo da tecnologia. E ajudou na compreensão e também na questão do manejo, facilitando na consulta do material, quando sobrando tempo, dentro de condução pública (ônibus, carro, etc)." (Aluno 3)

Esta questão foi muito importante, pois nos ajudou a identificar se o formato do E-book alcançou as finalidades que esperávamos. Em nosso trabalho buscamos chamar a atenção dos alunos através de uma alternativa que se adéqua ao dia-a-dia deles: a *tecnologia*, por isso a elaboração de um e-book, uma forma atrativa e motivadora para o ensino.

Segundo Junior (2010), a maioria dos autores apoiam o uso de tecnologias no ensino, mas para que isso aconteça tanto a instituição quanto os professores precisam estar preparados para trabalhar com esses novos recursos. A tecnologia pretende inserir uma nova forma de ensinar e de aprender, onde os professores devem planejar técnicas adequadas sem perder o principal objetivo educacional.

Para Temp (2011), devido às novas tecnologias disponíveis e chamativas, o aluno se torna aprisionado à elas, deixando os livros e os cadernos de lado, por isso o professor e a escola devem desafiar o aluno, tendo como objetivo, a assimilação dos conteúdos para despertar curiosidade e a vontade de estudar, de forma atrativa. Assim, o estudante estará em um espaço incentivador e com professores qualificados na reconstrução de conhecimentos já preexistentes.

6ª Questão: Os textos estão apresentados de forma clara?

Todos os alunos responderam SIM para esta pergunta. Os conteúdos abordados no e-book foram elaborados de forma a relacionar a química com o cotidiano do aluno, além de conter uma linguagem mais simples, visto que os livros dessa área têm uma linguagem muito técnica. Buscamos trazer experimentos que estão ligados com o dia-a-dia do aluno, pois assim, além da capacitação desses alunos para a realização de técnicas laboratoriais, podemos trabalhar situações que exigem raciocínio e tomadas de decisões. As práticas do E-book têm como objetivo a determinação do teor de princípio ativo ou contaminante em amostras reais, como medicamentos, produtos de limpeza, alimentos. Então, o aluno é instigado a encontrar o valor da substância analisada e dar um parecer. Essa relação ajuda o aluno a interpretar de forma mais clara o significado e a importância do estudo de análise química.

Segundo Guimarães (2009), a maioria das críticas ao ensino tradicional se deve diretamente ao aluno, devido este ser o ouvinte das informações passadas pelo professor. Porém, às vezes essas informações não estão relacionadas com a bagagem de conhecimentos trago ao longo da experiência de vida desses alunos, e quando isso acontece, infelizmente o conteúdo ensinado deixa de ser significativo.

7ª Questão: As ilustrações auxiliam na realização do experimento?



Figura 2: Porcentagem das respostas para a questão 7 sobre as ilustrações do E-book

8ª Questão: Os conteúdos são apresentados de forma clara e objetiva?



Figura 3: Porcentagem das respostas para a questão 8 sobre a apresentação dos conteúdos do E-book

Segundo Horn (2014), a linguagem de um material didático é fundamental para relacionar aluno e conteúdo e aluno com o professor. Os valores apresentados nas Figuras 2 e 3, mostram, de uma forma geral, que a apresentação do E-Book, quanto às imagens e conteúdos, satisfizeram os leitores. Dantas, Silva e Filho (2008) elaboraram um material complementar para ser aplicado na análise de cátions (conteúdo da Química Analítica Qualitativa). Quando os alunos foram questionados sobre a clareza e objetividade da linguagem, 68% consideraram a linguagem clara e objetiva, este dado também foi observado de forma qualitativa, no decorrer da aula, pelas opiniões destacadas pelos alunos. Os valores encontrados na avaliação do E-book mostram que 96% dos alunos consideram o conteúdo de forma clara e objetiva. Esta diferença de porcentagem (68%) do autor com o valor encontrado na avaliação do E-book (96%), provavelmente se dá, devido o preparo, organização e criatividade do material didático, onde o professor deve conhecer e relacionar esses conteúdos com o dia-a-dia do aluno, proporcionando uma linguagem clara e compreensível.

9ª Questão: Apresenta conteúdo contextualizado e compatível com a área e com o nível superior?

Todos os alunos afirmaram que o conteúdo é contextualizado e compatível com área, Química Analítica, e com o nível superior. Para Medeiros e Lobato (2010), a contextualização do ensino está relacionada diretamente com a motivação do aluno, devido trabalhar situações do cotidiano junto com o conhecimento científico, proporcionando sentido aquilo já preexistente do seu dia-a-dia, fazendo com que o aluno seja capaz de associar o conteúdo de química com sua vida.

Esse resultado mostra que, embora, tenha sido utilizado uma linguagem mais simples, o material não deixou de ser compatível com o nível superior, comprovando que os conceitos químicos podem ser tratados com uma linguagem mais compreensível, sem perder o caráter científico.

10ª Questão: Ao responder as perguntas do item “Questionário prévio” você se sentiu mais interessado em realizar a prática e mais informado sobre o conteúdo que seria trabalhado?

A maioria (86%) respondeu que o questionário prévio possibilitou a aquisição de informações sobre o experimento, antes dele ser executado. Esse questionário prévio foi elaborado no sentido de fazer com que os alunos leiam o material didático antes de realizar a prática, proporcionando um conhecimento prévio e fazendo com que os estudantes sejam mais questionadores e participantes da aula. Como não existe uma obrigatoriedade de o aluno responder o questionário para participar da aula prática, alguns alunos acabam não respondendo, mas de uma forma geral o envolvimento dos alunos foi grande.

11ª Questão: O item “Entendendo o experimento” teve como objetivo explicar de forma mais clara os fenômenos e reações que ocorrem no experimento. Com este intuito, você confirma um melhor entendimento das práticas realizadas?

() sim () não

Por quê?

Todos os alunos disseram que tiveram um melhor entendimento da prática a partir do item “Entendendo o experimento”, e este item foi o maior diferencial do E-book para os demais materiais didáticos na área de Química Analítica Quantitativa. A seguir são exibidas algumas opiniões dos alunos:

"Sim, pois foi com esse item que muitas dúvidas foram esclarecidas." (Aluno 4)

" Com esse item no final da prática, é como se tudo que foi feito em toda a prática estivesse ali explicado sucintamente, auxiliando no entendimento de toda prática." (Aluno 5)

"A grande vantagem, é que quando a prática começa, você já tem noção do que está acontecendo." (Aluno 6)

"Porque às vezes ficamos com dúvidas para entender os experimentos, e nessa parte consegue esclarecer todas as dúvidas pendentes." (Aluno 7)

As falas acima comprovam que o "*Entendendo o Experimento*" serviu de grande apoio para a compreensão do conteúdo das práticas, sendo considerado um dos objetivos principais do E-book.

12ª Questão: As aulas práticas realizadas auxiliaram no esclarecimento e compreensão de conceitos trabalhados nas aulas teóricas?

Dentre os alunos entrevistados, 27 alunos (96%) responderam SIM e apenas 1 (4%) respondeu que PARCIALMENTE. Prigol e Giannotti (2008) afirma que as aulas práticas são consideradas importantes para o ensino aprendizagem dos alunos, pois através dessas aulas são questionados assuntos que envolvem a teoria, além dos alunos criarem seu próprio entendimento em relação ao conteúdo.

13ª Questão: Você considera este E-book como um material diferenciado dos outros materiais de Química Analítica que constam na biblioteca da Universidade? Por quê?

Todos os alunos responderam SIM. De acordo com as respostas de cada aluno, uma das principais diferenças do e-book em relação aos materiais encontrados na biblioteca é a linguagem, onde a mesma veio de forma mais fácil de ser compreendida e discutida, vale também ressaltar a criatividade do material por ser em formato E-book, uma vez que possibilita o uso de celulares, tablets, notebooks, entre outros.

Existem formas distintas de proporcionar uma educação diferencial para os alunos, basta um pouco de criatividade e conscientização do professor em saber que seu papel é de envolver o aprendiz no mundo científico onde vivem, para que os mesmos possam se tornar pessoas críticas usando o conhecimento científico desenvolvido dentro do ensino (TEMP, 2011).

14ª Questão: Qual foi o seu grau de satisfação ao usá-lo?
() Alto () Médio () Baixo

Os 28 alunos responderam grau ALTO de satisfação. Na educação escolar qualquer recurso ou método deve ser avaliado a partir das concepções sobre ensino e aprendizagem daqueles que pretendem utilizá-los (MATEUS, 2015). Quando o próprio educador elabora o seu material, o processo de ensino torna-se mais fácil, pois o professor utiliza o material a seu favor.

15ª Questão: Sobre a sua avaliação, marque X na alternativa correspondente:

	Ótimo	Bom	Regular	Ruim
Linguagem do E-book				
Estrutura e formatação do E-book				
Conteúdos abordados nas práticas				
Compreensão do experimento a partir da utilização do E-book				

Os resultados encontrados para esta pergunta estão apresentados na Tabela 1.

Tabela 1: Avaliação do E-book realizada pelos alunos

Aspecto Avaliado	Porcentagem de Alunos (%)			
	Ótimo	Bom	Regular	Ruim
Linguagem do E-book	89	11	0	0
Estrutura e formatação do E-book	75	25	0	0
Conteúdos abordados nas práticas	75	25	0	0
Compreensão do experimento a partir da utilização do E-book	89	11	0	0

Todas as respostas foram satisfatórias, principalmente se tratando da linguagem do E-book e do formato. Por ser uma matéria mais complexa e vir sempre em livros, esse novo material didático apresentado chamou muita atenção e curiosidade dos alunos. Segundo Schwahn e Oaigen (2009), um material de aula experimental não precisa ser sofisticado. O importante é a sua organização e a presença de aspectos que permitam uma discussão e análise dos fenômenos observados e dos dados coletados.

16ª Questão: Relacione pontos positivos e negativos do E-book.

Os principais pontos positivos listados pelos alunos foram: facilidade de utilização e linguagem e conteúdos fáceis. O principal ponto negativo apontado foi o fato do material não estar disponível para impressão, devido um dos objetivos do trabalho avaliar o formato do E-book.

A seguir são transcritas algumas opiniões dos alunos:

"Perfeito, designer perfeito, a linguagem perfeita, nada a reclamar e acrescentar." (Aluno 3)

"Vejo que os conteúdos são bem proveitosos, está de forma clara e específica, porém uma futura publicação e edição impressa do material seria mais viável, pois é um ótimo material para se armazenar em uma estante de livros." (Aluno 5)

"O ponto positivo de se ter um material como esse, relaciona-se com a fácil interatividade de se acessar o material de forma rápida e prática. Tendo em mãos o material a hora que quiser." (Aluno 8)

"Fácil acesso, não precisa carregar folhas e gastar com xerox." (Aluno 13)

"Os pontos positivos são a linguagem, que é mais fácil de entender, o formato, que é mais acessível, as figuras que mostram realmente como deve ficar o titulado no ponto de equivalência, a explicação no final de cada prática que auxilia na compreensão da prática." (Aluno 20)

"O e-book facilitou bastante a compreensão da teoria, a maneira que ele foi estruturado auxilia no aprendizado. Na minha opinião ele deveria apresentar mais práticas seguindo a mesma ideia desta relação com a utilização do cotidiano, pois esta relação, além de auxiliar na compreensão, favorece também o interesse ao realizar as práticas." (Aluno 23)

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os alunos do Curso de Licenciatura em Química da Universidade do Estado de Minas Gerais – Unidade reconhecem que a aula prática é importante para a formação de um químico e muitos desses alunos ingressaram na graduação sem nunca ter assistido uma aula prática.

Os alunos consideraram o E-book como um ótimo material para ser utilizado nas aulas práticas de Química Analítica Quantitativa. A forma como o material foi elaborado proporcionou uma maior participação dos estudantes nas aulas da disciplina de Química Analítica II, sendo assim este material tornou-se uma ferramenta facilitadora no ensino de química.

Os resultados apresentados nesse trabalho mostram a importância do professor como um dos fatores principais para um ensino significativo, onde o mesmo pode e deve selecionar e utilizar materiais didáticos conforme a turma trabalhada, buscando uma maior clareza, entendimento, interesse e satisfação do aluno em participar de forma ativa das aulas, além de ensinar um conteúdo com qualidade tendo um bom resultado no que diz respeito ao ensino aprendizagem.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABREU, D. G.; COSTA, C. R.; ASSIS, M. D.; IAMAMOTO, Y. Uma proposta para o ensino da química analítica qualitativa. **Quim. Nova**, v. 29, nº. 6, 1381-1386, 2006.

ARAÚJO, D.X.; SILVA, R. R.; TUNES, E., O conceito de substância em química apreendido por alunos do ensino médio. **Quím. Nova**, 18(1), 80-90, 1995.

BARRETO, E. S. S.; GATTI, B. A. **Professores do Brasil: Impasses e Desafios**. 1a. ed., UNESCO: Brasília, 2009.

BONADIO, E. C.; ALCÂNTARA, J. S. R.; A Importância do Senso Comum na Construção dos Conceitos químicos. **Revista Eletrônica Saberes da Educação**, v.4, 2013.

DALFOVO, M. S.; LANA, R. A.; SILVEIRA, A. Métodos quantitativos e qualitativos: um resgate teórico. **Revista Interdisciplinar Científica Aplicada**, Blumenau, v.2, n.4, p.01- 13, Sem II. 2008.

DANTAS, J.M.; SILVA, M. G. L.; FILHO, P.F.S. Uma proposta de material didático complementar para o ensino de conceitos em química analítica qualitativa. *Didática de La Química*, 188-194, Jul. 2008.

GALIAZZI, M.C. et al. Objetivos das atividades experimentais no ensino médio: a pesquisa coletiva como modo de formação de professores de ciências. **Ciência & Educação**, v. 7, n. 2, 2001.

GIORDAN, M. O papel da experimentação no ensino de ciências. **Química Nova na Escola**, Nº 10, p. 43-49, novembro, 1999.

GUIMARÃES, C. C. Experimentação no Ensino de Química: Caminhos e Descaminhos Rumo a Aprendizagem Significativa. **Quím. Nova na Escola**, Bahia, Vol. 31, nº 3, Ago. 2009.

HORN, V. A linguagem do material didático impresso de cursos a distância. **Revista da FAEBA**, Salvador, v. 23, nº 42, p. 119-130, jul./dez. 2014.

JÚNIOR, M. A. de O. Novas tecnologias na sala de aula. **ECCOM**, v. 1, nº 1, p. 999-999, jan./jun. 2010.

MALDANER, O. A. **A Formação Continuada de Professores: ensino-pesquisa na escola. Professores de química produzem seu programa de ensino e se constituem pesquisadores de sua prática.** Tese de Doutorado. Campinas: FE/UNICAMP, 1997.

MATEUS, A. L. **Ensino de Química mediado pelas TICs.** Editora UFMG: Belo Horizonte, 2015.

MEDEIROS, M. A.; LOBATO, A. C. Contextualizando a abordagem de radiações no ensino de química. **Rev. Ensaio**, V.12, nº03, p.65-84, set./dez. 2010.

MICROSOFT Project for Windows 2013. Version 8.0. [S.l.]: Microsoft Corporation, 2013. 1 CD-ROM.

SANTOS, F. M.T. Unidades temáticas - produção de material didático por professores em formação inicial. **Experiências em Ensino de Ciências**, V2(1), p. 01-11, 2007.

SILVA, J. F. M. et al. **Produção de Material Didático como forma de facilitar a Aprendizagem em Química Analítica Experimental.** Cuieté-PB, Universidade Federal de Campina Grande, 2010.

SILVA, M. A. S. et al. Utilização de Recursos Didáticos no Processo de Ensino e Aprendizagem de Ciências Naturais em Turmas de 8º e 9º anos de uma Escola Pública de Teresina no Piauí. **VII CONNEP**, Tocantins, 2012.

SILVA et al. A Importância do PIBID para a Realização de Atividades Experimentais Alternativas no Ensino de Química. **Química Nova na Escola**. v. 36, nº. 4, p. 283-288, nov., 2014.

SCHWAHN, M. C.; OAIGEN, E. R. Objetivos para o uso da Experimentação no Ensino de Química: A Visão de um Grupo de Licenciandos, Florianópolis, nov. 2009.

PRIGOL, S.; GIANNOTTI, S. M. A importância da utilização de práticas no processo de ensino-aprendizagem de ciências naturais enfocando a morfologia da flor. In: 1º Simpósio Nacional de Educação XX Semana da Pedagogia, 2008, Paraná. **Anais**. Paraná, 2008.

TEMP, D. S. **Facilitando a Aprendizagem de Genética: Uso de um Modelo Didático e Análise dos Recursos Presentes em Livros de Biologia.** 2011. 83 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências) - Universidade Federal de Santa Maria, Rio Grande do Sul.

ZUCCO, C.; PESSINE, F. B.T.; ANDRADE, J. B. Diretrizes curriculares para os cursos de química. **Química Nova**, V. 28, p. 11 - 13, 2005.