



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES
UNIDADE ACADÊMICA DE CIÊNCIAS EXATAS E DA NATUREZA
CURSO: LICENCIATURA EM QUÍMICA**

LÍLIAN AMANCIO DE PINHO GOMES

**SIMULADORES DE QUÍMICA DISPONÍVEIS NO PhET COLORADO:
UM ESTUDO DE CASO PARA O CONTEÚDO DENSIDADE DE MASSA**

CAJAZEIRAS-PB

2017

LÍLIAN AMANCIO DE PINHO GOMES

**SIMULADORES DE QUÍMICA DISPONÍVIES NO PhET COLORADO:
UM ESTUDO DE CASO PARA O CONTEÚDO DENSIDADE DE MASSA**

Relatório apresentado como requisito parcial para avaliação no componente Trabalho de Conclusão de Curso - TCC, do curso Licenciatura em Química da Universidade Federal de Campina Grande / Centro de Formação de Professores / Campus de Cajazeiras - PB, do período 2016.2.
Orientador: Prof. Ms. Edilson Leite da Silva

CAJAZEIRAS-PB

2017

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação - (CIP)
Josivan Coêlho dos Santos Vasconcelos - Bibliotecário CRB/15-764
Cajazeiras - Paraíba

G633s Gomes, Lilian Amancio de Pinho.
Simuladores de química disponíveis no PhET colorado: um estudo de caso para o conteúdo densidade de massa / Lilian Amancio de Pinho Gomes. - Cajazeiras, 2017.
34f.: il.
Bibliografia.

Orientador: Prof. Me. Edilson Leite da Silva.
Monografia (Licenciatura em Química) UFCG/CFP, 2017.

1. Química - ensino. 2. Simuladores. 3. PhET colorado. 4. Densidade de massa. 5. Objetos virtuais de aprendizagem. I. Silva, Edilson Leite da. II. Universidade Federal de Campina Grande. III. Centro de Formação de Professores. IV. Título.

UFCG/CFP/BS

CDU - 54:37

DEDICATÓRIA

Dedico a Deus, por ser essencial em minha vida, autor de meu destino, meu guia, socorro presente na hora da angústia, a minha família, aos meus professores e aos meus colegas que me ajudaram na conclusão do Trabalho de Conclusão de Curso.

AGRADECIMENTOS

“Dêem graças em todas as circunstâncias, pois esta é a vontade de Deus para vocês em Cristo Jesus.” (1 Tessalonicenses 5:18).

Hoje, vivo uma realidade que parece um sonho, mas foi preciso muito esforço, determinação, paciência, perseverança, ousadia e maleabilidade para chegar até aqui, e nada disso eu conseguiria sozinha. Minha terna gratidão a todos aqueles que colaboraram para que este sonho pudesse ser concretizado.

Grata a Deus pelo dom da vida, pelo seu amor infinito, sem Ele nada sou. Agradeço a minha mãe, Lídia Amancio, meu maior exemplo. Obrigada por cada incentivo e orientação, pelas orações em meu favor, pela preocupação para que estivesse sempre andando pelo caminho correto. Pelas noites em claro, carregadas de preocupações e angústias, enfim pelo amor incondicional.

A minha irmã, Lícia Amancio, que por mais difícil que fossem as circunstâncias, sempre tentou ter paciência e confiança.

Ao meu marido, Wando, que representa minha segurança em todos os aspectos, meu companheiro incondicional, o abraço espontâneo e tão necessário. Obrigada por me fazer sentir tão amada, também nos momentos mais difíceis da nossa vida.

A minha maravilhosa Maria Rita, onde não sei descrever se és minha filha ou irmã, mas muito amada, que no decorrer deste percurso tivemos que ser separadas por quilômetros de distância e mesmo assim está no meu coração e em meu pensamento sempre.

Agradeço também a turma do fundão (Os Egoístas), da qual tive orgulho de fazer parte, juntamente com Fabely (galega, louca e distraída), Robernildo (nosso salvador nas provas), Jesana (a doida que procurava todas as saídas com os professores), José Carlos (chegou de repente para completar nossa turma), agradeço a todos pela amizade, loucuras, paciência, ternura e convivência destes 5 anos, que serão infindáveis.

Ao professor Edilson Leite da Silva que, com muita paciência e atenção, dedicou do seu valioso tempo para me orientar em cada passo deste trabalho. Aos professores Fernando Portela, Luciano Leal, José Gorete, Carlos Davidson, José Estrela, Albaneide Fernandes, Queiroga, Antônio Gonçalves pela contribuição na minha vida acadêmica e por tanta influência na minha futura vida profissional.

Aos meus colegas de classe, em especial Sérgio, Jefferson, Egle, Glicicleide, Lêda, a quem aprendi a amar e construir laços eternos. Obrigada por todos os momentos em que fomos estudiosos, brincalhões, atletas, músicos e cúmplices. Porque em vocês encontrei verdadeiros irmãos. Obrigada pela paciência, pelo sorriso, pelo abraço, pela mão que sempre se estendia quando eu precisava. Esta caminhada não seria a mesma sem vocês.

A Gorete Bernardino e sua irmã Elizabete Bernardino, pessoas mais que especiais que sem a ajuda de vocês no passado talvez não tivesse conseguido chegar até aqui, vocês foram uns anjos enviados pelo altíssimo, nunca esquecerei o que fizeram por mim, sempre me ajudando e defendendo, pessoas de coração enorme que mesmos não estando presentes todos os dias de minha vida, estão sempre me acompanhando.

A Iandra Amancio que ao decorrer deste percurso de 5 longos anos, você chegou, onde fui agraciada pelo poder divino em ser mãe, onde veio pra me dar mais auto-estima para finalizar mais uma jornada e com o pensamento direto em você, meu amor.

Obrigada a todos que, mesmo não estando citados aqui, tanto contribuíram para a conclusão desta etapa e para a Lílian Amancio que sou hoje.

É a ele que dirijo minha maior gratidão. Deus, mais do que me criar, deu propósito à minha vida. Vem dele tudo o que sou, o que tenho e o que espero. Mas não devo nada, por que ele pagou por isso.

RESUMO

Sabendo-se quanto os alunos deste século estão inseridos no mundo digital e a partir desse ponto existe o enorme desafio para os professores da atualidade que precisam superar-se para instigar os alunos a usar diversas ferramentas de ensino e aprendizagem, pois atualmente são disponibilizados recursos educacionais digitais para todos os níveis de ensino previstos na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Brasileira. A melhor opção para o professor é adaptar o uso das novas tecnologias a sua metodologia de ensino, para acompanhar a evolução da circulação de informação e o surgimento de novas tecnologias de ensino, tem gerado avanços no ensino de química. O presente trabalho é resultado de uma pesquisa realizada no Grupo de Estudo e Desenvolvimento de Objetos Virtuais de Aprendizagem na Universidade Federal de Campina Grande – Campus Cajazeiras, e tem por finalidade mostrar o quanto é importante uso dos simuladores do PhET Colorado que podem auxiliar para um melhor aproveitamento nas aulas do ensino médio de química na escola Dr. Silva Mariz, em Marizópolis. Foram aplicados dois questionários e uma atividade prática para apresentar os objetos de aprendizagem do PhET Colorado, quanto aos procedimentos metodológicos esta pesquisa é aplicada, quali-quantitativa, descritiva, um estudo de caso e bibliográfica. Este trabalho, evidência que para química existem vários simuladores, bem como, os objetos contêm animações elaboradas para demonstrações de movimentos e formas. Nesse estudo de caso verificou-se que os alunos não como conheciam os simuladores disponíveis do PhET Colorado, mas que ao conhecerem todos manifestaram o interesse em utilizá-los nas aulas de química.

Palavras-chave: Simuladores, PhET Colorado, Metodologia de Ensino, Ensino de Química, Densidade de Massa.

SUMÁRIO

| | |
|---------------------------------------|-----------|
| 1 INTRODUÇÃO..... | 8 |
| 2 METODOLOGIA..... | 12 |
| 3 RESULTADOS E DISCUSSÕES..... | 13 |
| 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS..... | 18 |
| REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS | |
| APÊNDICE | |
| ANEXO | |

1 INTRODUÇÃO

Em pleno século XXI, ainda existem educadores que necessitam de capacitação para interagir com uma geração cada vez mais atualizada e informada, pois mesmo com o avanço e o desenvolvimento das tecnologias, muitos ainda não se adaptaram ao desenvolvimento tecnológico e encontram-se em dificuldades na utilização desses recursos, como os simuladores, áudio, vídeos, entre outras tecnologias, essenciais no processo de ensino aprendizagem, tanto para o aluno como para o professor. Os recursos tecnológicos servem como auxílio do professor que atua como um facilitador no processo de ensino aprendizagem, permitindo assim uma maior interação entre as partes e conseqüentemente a aquisição do conhecimento.

Dentre tantas ferramentas tecnológicas para dar suporte em todas as modalidades de ensino, existem os objetos de aprendizagem e entre estes, estão disponíveis no PhET (*Physics Educational Technology*), ou seja, Tecnologia Física Educacional, onde se encontram simuladores que podem auxiliar no ensino em diversas áreas dentre elas, a Química. São simulações para melhor promover a aprendizagem e podem auxiliar em pesquisa e aulas, contribuindo diretamente no aprendizado do aluno e diversificando as aulas.

Compreendendo que o professor não pode ficar à margem desta evolução, surge o objeto de pesquisa deste trabalho. Será que professores e alunos conhecem os simuladores do PhET colorado e o quanto eles podem contribuir no processo de ensino aprendizagem? Bem como defende Faria (2004, p.57) “Aproveitar potencial da tecnologia em proveito de um ensino e uma aprendizagem mais significativa, autônoma, colaborativa e interativa”.

Neste contexto, esta pesquisa justifica-se à medida que propõe apresentar para alunos do primeiro ano do ensino médio, os simuladores do PhET colorado que podem auxiliar no ensino de química, mais especificamente para o conteúdo de densidade, como será demonstrado pelos seus objetivos.

O Projeto PhET foi iniciado por Carl Wieman, tendo como outro objetivo a importância de envolver os alunos na exploração da simulação, originalmente criado com base em pesquisa sobre a forma de como os alunos aprendem e desenvolvem nas primeiras simulações.

O PhET oferece simulações de física, biologia, química, matemática e ciências da terra, interativas, grátis, baseadas em pesquisas. São testados e avaliados extensivamente cada

simulação para assegurar a eficácia educacional. As simulações são escritas em Java, Flash ou HTML5, e podem ser executadas on-line ou copiadas para o computador. (PhET, 2017).

Nesse estudo de caso tem-se como objetivo verificar como os simuladores disponíveis do PhET Colorado podem auxiliar no processo de ensino aprendizagem de química fazendo uma aplicação prática para o conteúdo de densidade de massa em química, realizado pela quantificação dos objetos de aprendizagem disponível no PhET Colorado para os conteúdos de química; averiguando os simuladores existentes para os conteúdos de densidade de massa em química; aplicando com os alunos do 1º ano do ensino médio.

A tecnologia transformou-se em um instrumento dinâmico que fornece um moderno e interativo meio de superar a falta de tempo do professor e o distanciamento entre os estudantes. Acredita-se que “A introdução de novos meios de tecnologias no ensino irá produzir efeitos positivos na aprendizagem, por que se pensa que os novos meios irão modificar o modo como os professores estão habilitados a ensinar e os alunos a aprender” (RODRIGUES, 2009, p.2).

A tecnologia irá atuar como uma facilitadora no processo de ensino aprendizagem, permitindo assim uma maior interação entre as partes e conseqüentemente a aquisição do conhecimento. Esses modernos meios de comunicação liderados pela internet permitem à obtenção instantânea à informação e assim os educandos tem mais facilidades para obterem conhecimento por meio da tecnologia colocada a sua disposição. Como defende Faria (2004, p.57) “Aproveitar potencial da tecnologia em proveito de um ensino e uma aprendizagem mais significativa, autônoma, colaborativa e interativa”.

Delimita-se aqui o sentido para o termo simulação, não estando este restrito apenas a uma animação ou a uma navegação orientada através de um ambiente construído digitalmente. Está relacionado diretamente à possibilidade do usuário de interagir com os recursos de software e hardware oferecidos pela plataforma que esta sendo utilizada. Esta ação do usuário sobre o ambiente simulado interfere nos resultados observáveis. Também se consideram as trocas e significações entre os participantes, as possibilidades propostas por esta mídia social, que instiga a colaboração e a interação entre alunos. Podem-se, através da simulação, imitar ou reproduzir situações reais ou mesmo propostas na forma abstrata, dos fenômenos que se deseja simular.

O papel do professor na atualidade está em orientar e mediar às situações de aprendizagem para a comunhão de educandos, a partilha e a aprendizagem colaborativa para a apropriação que vai do social ao individual, como preconiza o ideário Vygostskyano, ao

pesquisar junto com os discentes, problematiza e desafia o educador, pelo uso das tecnologias, à qual os jovens modernos estão mais habituados, acarretando em mais compreensibilidade e interatividade.

Nessa proposta pedagógica, torna-se cada vez menor a utilização do quadro-negro, do livro e de professor conteudista, enquanto aumenta a aplicação de novas tecnologias. Elas se caracterizam pela interatividade, não-linearidade na aprendizagem (é uma teia de conhecimentos e um ensino em rede) e pela capacidade de simular eventos do mundo social e imaginário. Não se trata, porém, de substituir o livro pelo texto tecnológico.

Documentos oficiais como os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (PCNEM) e Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) também reconhecem o uso das tecnologias na educação como uma ferramenta para novas estratégias de aprendizagem, capaz de contribuir de forma significativa para o processo de construção do conhecimento, nas diversas áreas. Conforme prescrito nos PCNs "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).

Cabe ao educador aplicar de maneira inteligente as tecnologias na educação, sugerindo mudanças na abordagem pedagógica, encaminhando os sujeitos para atividades criativas e de construção conjunta, criando um espaço de ensino e aprendizagem estimulante, que proporcione oportunidades para que educandos pesquisem e participem na comunidade, com autonomia.

As Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) estão provocando profundas mudanças no cotidiano, sabendo-se das necessidades do educador em não temer o uso das tecnologias, sem necessitarem ter “medo” de serem substituídos pelas mesmas, como também não precisando concorrer com elas.

O professor não pode simplesmente negligenciar ou fingir que não existe atualizações a ser incorporada a sua prática docente. Enquanto o professor negligenciar o uso das ferramentas de ensino mais atuais, o ensino e aprendizagem dos alunos da era digital serão deficientes.

PhET Colorado oferece gratuitamente simulações de fenômenos físicos de formas divertidas, interativas e baseadas em pesquisa. Através deste os alunos podem fazer conexões entre os fenômenos da vida real e a ciência básica, aprofundando a sua compreensão e apreciação do mundo físico. Para ajudar os alunos a compreender conceitos visuais, as simulações PhET

animam o que é invisível ao olho através do uso de gráficos e controles intuitivos, tais como clicar e arrastar a manipulação, controles deslizantes, como também botões de rádio. A fim de incentivar ainda mais a exploração quantitativa, as simulações também oferecem instrumentos de medição, incluindo réguas, cronômetros, voltímetros e termômetros.

À medida que o usuário manipula essas ferramentas interativas, as respostas são imediatamente animadas, assim ilustrando efetivamente as relações de causa e efeito, bem como várias representações relacionadas (movimento dos objetos, gráficos, leitura de números, etc.).

Com base nos objetivos deste trabalho definiram-se os procedimentos metodológicos da pesquisa de acordo com os tipos definidos na literatura pode ser classificada da seguinte forma.

Em relação a natureza é uma pesquisa aplicada que "objetiva gerar conhecimentos para aplicação prática dirigidos à solução de problemas específicos" (PRODANOV e FREITAS, 2013, pag. 51), pois pode gerar conhecimentos dirigidos à solução de um problema específico, a inserção dos simuladores do PhET nas aulas de Química de todos os níveis de ensino.

No que se refere aos objetivos é descritiva de acordo com (GIL, 2002, p. 42): "as características de determinadas populações ou fenômenos. Uma de suas peculiaridades está na utilização de técnicas padronizadas de coleta de dados, tais como o questionário e a observação sistemática. Ex.: pesquisa referente à idade, sexo, procedência, eleição etc."

É descritiva pelo grau, no qual a pesquisa é exata, ou seja, representa a situação pesquisada no PhET. Nesta pesquisa as informações obtidas na coleta de dados serão descritas para facilitar a compreensão do entendimento dos sujeitos envolvidos sobre o assunto abordado.

É quali-quantitativa, quanto à abordagem. Quantitativa, pois "considera que tudo pode ser quantificável, o que significa traduzir em números opiniões e informações para classificá-las e analisá-las" (PRODANOV e FREITAS, 2013, pag. 69). Constitui-se em traduzir em números e informações para classificá-las e analisá-las, apresentando e classificando os simuladores para química e o conteúdo de densidade.

E, qualitativa, pois "considera que há uma relação dinâmica entre o mundo real e o sujeito" (PRODANOV e FREITAS, 2013, pag. 70), pois está relacionada ao levantamento de dados sobre os quais busca compreender e interpretar determinados comportamentos, neste caso, buscando relacionar a disponibilização dos simuladores do PhET a fatores inerentes a área e a o assunto em questão, o que é feito de forma descritiva em relação aos objetivos metodológicos da pesquisa.

E também são adotados os procedimentos de uma pesquisa bibliográfica, pois, busca informações conceituais em fontes como, por exemplo, livros, artigos, monografias, dissertações e teses, físicos e/ou digitais.

Neste sentido, PRODANOV e FREITAS (2013, pag. 54), diz que a pesquisa bibliográfica é:

Elaborada a partir de material já publicado, constituído principalmente de: livros, revistas, publicações em periódicos e artigos científicos, jornais, boletins, monografias, dissertações, teses, material cartográfico, internet, com o objetivo de colocar o pesquisador em contato direto com todo material já escrito sobre o assunto da pesquisa.

É um estudo de caso, pois envolve o estudo de um ou poucos objetos, nesta pesquisa, o estudo de caso, são os objetos virtuais de aprendizagem, considerando apenas os disponíveis no PhET Colorado para o ensino de Química com uma aplicação para o conteúdo de densidade. (PRODANOV e FREITAS, 2013). É um estudo de caso, pois as investigações que serão feitas são de total precisão, objetividade e rigor.

2 METODOLOGIA

Para o desenvolvimento deste estudo, foi realizada uma quantificação dos objetos de aprendizagem de PhET para o ensino de Química tanto relativos a química de forma geral e algumas das suas subáreas, quanto ao conteúdo de densidade, foco principal desta pesquisa.

Aplicou-se um primeiro questionário com 4 questões objetivas e uma subjetivas, para os alunos do 1º ano do ensino médio, onde pergunta-se sobre a frequência de uso do laboratório de informática, conhecimento do PhET Colorado, conhecimento sobre simuladores, utilização de sites de pesquisas que possuam simuladores, e assim, pediu-se para exemplificar se houver conhecimento sobre os mesmos. Depois foi realizada uma atividade com 13 alunos do primeiro ano de ensino médio utilizando o objeto de aprendizagem/simulador densidade de massa em química. Por fim, aplicou-se com eles um questionário com 4 questões, sendo 2 subjetivas e 2 objetivas para verificar o conhecimento deles sobre os objetos de aprendizagem bem como se houve aceitação quanto ao uso do objeto como auxílio no ensino do referido conteúdo.

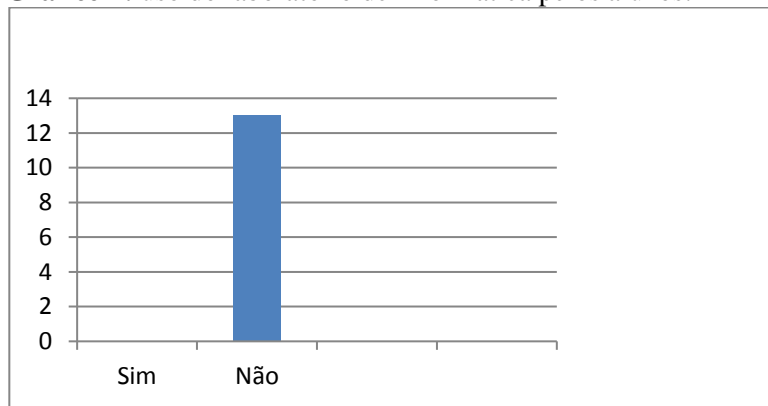
3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

O uso dos simuladores do PhET ajuda, introduz e constrói um novo conceito reforçando assim as idéias e fornecendo uma reflexão do uso desses simuladores, onde os alunos podem revisitar a simulação de forma livre. No site do PhET Colorado https://phet.colorado.edu/pt_BR/simulations/category/chemistry foram feitas pesquisas para mostrar aos alunos a forma de pesquisar para encontrar os simuladores de densidade de massa.

Foram encontrados em Química Geral 50 simuladores, em Química Quântica 13 simuladores, Ciências da Terra 17 simuladores e entre esses foi encontrado apenas 1 simulador de densidade utilizado na prática com os alunos. Utilizou-se o simulador de densidade de massa, pois o assunto já fora abordado anteriormente pelo professor, tornando assim mais eficaz a aplicação do simulador.

No 1º questionário, a 1ª pergunta interroga os alunos se eles usavam com freqüência o laboratório de informática.

Gráfico 1: uso do laboratório de informática pelos alunos.



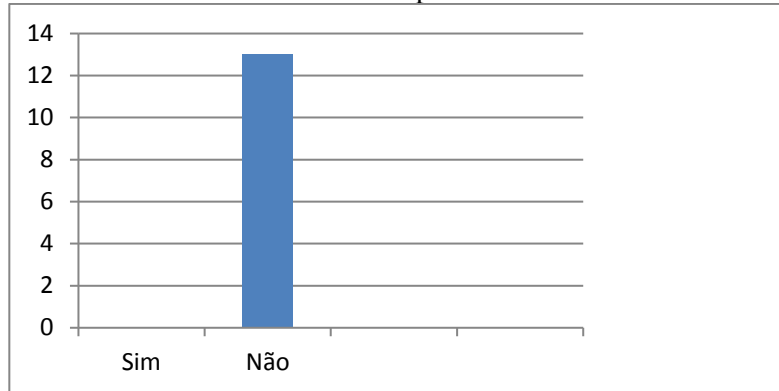
Fonte: Próprios autores (2017).

Conforme o Gráfico 1 verifica-se que todos os alunos responderam que não utilizavam com freqüência o laboratório.

Observa-se que o laboratório não está disponível freqüentemente para os alunos, pois os mesmos não sabem manusear de forma correta os computadores e o professor fica na responsabilidade de dar a aula e averiguar o uso correto dos computadores, tornando assim inviável a aula no laboratório de informática.

Perguntou-se, no 1º questionário, na 2ª pergunta se conheciam o PhET Colorado.

Gráfico 2: uso do PhET Colorado pelos alunos.



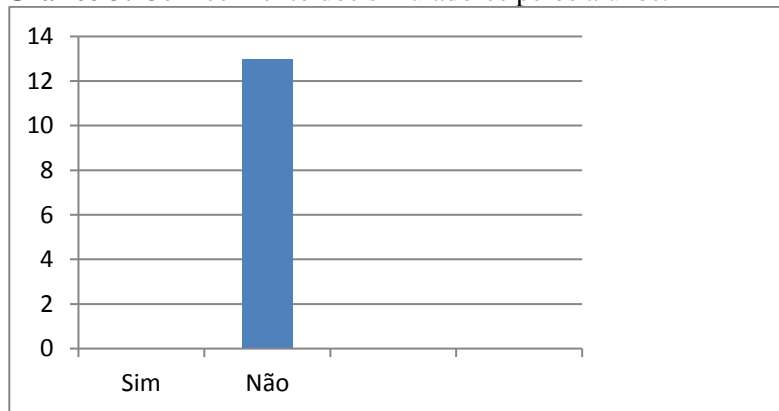
Fonte: Próprios autores (2017).

De acordo com o gráfico 2, a resposta encontrada também foi negativa, que não conheciam o PhET.

Constata-se que os alunos não se interessavam muito em pesquisas educativas, utilizam mais redes sociais. Isto demonstrado pelos comentários informais de alguns alunos enquanto os mesmos respondiam o questionário.

Indaga-se na 2ª pergunta do 1º questionário sobre o conhecimento dos simuladores.

Gráfico 3: Conhecimento dos simuladores pelos alunos.

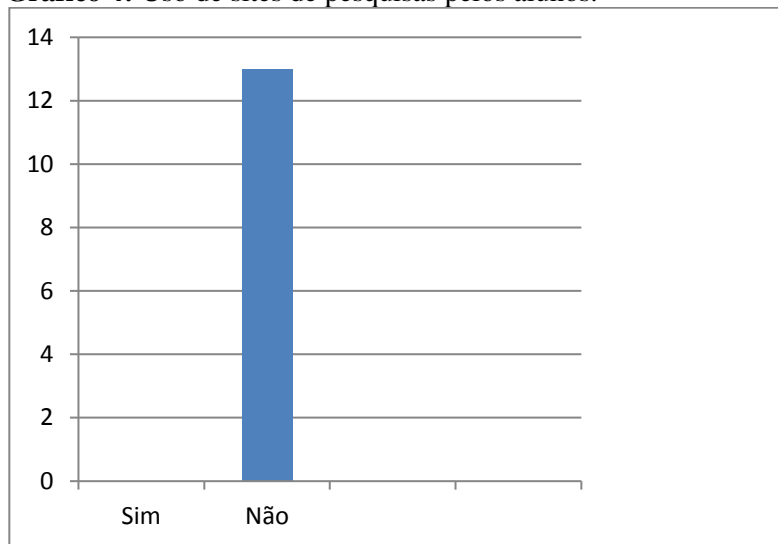


Fonte: Próprios autores (2017).

Como se mostra no gráfico 3, eles não conheciam os simuladores. Percebe-se que os alunos não tinham conhecimento algum sobre os simuladores, e nunca ouviram falar por parte dos professores.

Ainda no 1º questionário na 4ª pergunta foi indagada se nas aulas eram utilizados alguns sites de pesquisas que possuam simuladores.

Gráfico 4: Uso de sites de pesquisas pelos alunos.



Fonte: Próprios autores (2017).

Como se vê no gráfico 4, também uma resposta negativa, eles nunca utilizaram sites de pesquisas que possuem simuladores.

Constata-se a ausência do conhecimento prévio sobre o PhET e tampouco sobre simuladores de densidade de massa, ficando evidente que do uso desses simuladores nunca fora abordado.

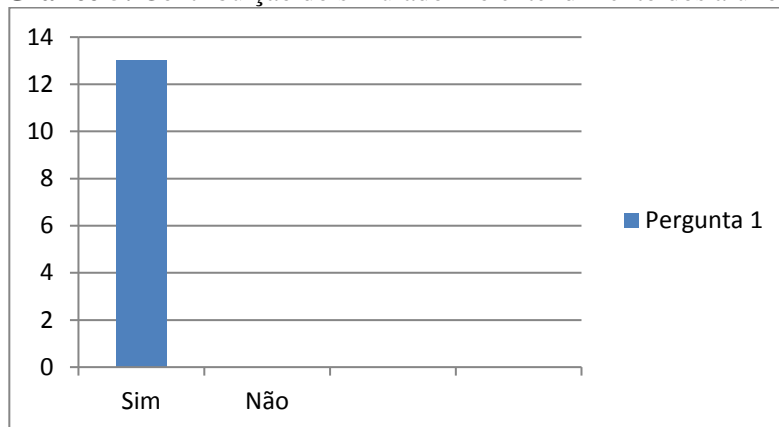
Depois da aplicação deste primeiro questionário, fez-se uma amostragem do site como se encontra o PhET Colorado e o simulador de densidade de massa a qual foi utilizado como referência para analisar a aprendizagem de densidade de massa utilizando o simulador, que é mostrado na figura 1 abaixo.

Figura 1: Página do PhET.

The screenshot shows the PhET website interface. At the top, there is a search bar and navigation buttons for 'ENTRAR' and 'REGISTRO'. The main content area is titled 'Densidade' and features a simulation interface with a large play button. To the left of the simulation is a navigation menu with categories like 'Física', 'Biologia', 'Química', and 'Matemática'. To the right of the simulation is a list of topics: 'Densidade', 'Massa', and 'Volume'. Below the simulation are buttons for 'COPIAR' and 'EMBURIR'. At the bottom right, there is a logo for 'Paka-Tatu' and text indicating PhET is supported by the editor.

Fonte: PhET Colorado. Acesso em: 03 de julho de 2016.

Após mostrar a forma de utilização do simulador aplicou-se um 2º questionário, onde se questiona na 1ª pergunta se o simulador contribuiu para o entendimento do assunto abordado.

Gráfico 5: Contribuição do simulador no entendimento dos alunos.

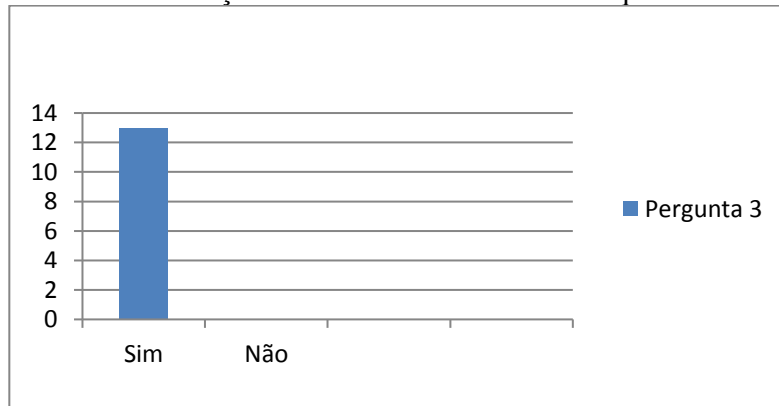
Fonte: Próprios autores (2017).

Em resposta obteve-se que sim, o simulador contribuiu em todos os questionários aplicados, como mostram os gráficos 5 e 6.

Depois que eles obtiveram o conhecimento do simulador percebeu-se que o aprendizado sobre o assunto foi maior.

No questionário 2 na 2ª pergunta, pediu-se para que eles justificassem a resposta dada na questão anterior. A análise das respostas mostra que eles informaram sobre uma melhoria na aprendizagem, onde ficou mais fácil, divertido, e conseguiram entender o assunto, pois antes do simulador estava difícil. Como afirma um dos alunos “Sim. Fica mais fácil”.

Na 3ª pergunta do questionário 2 foi indagado se eles gostariam que fossem utilizados os simuladores nas aulas de química.

Gráfico 6: Utilização dos simuladores nas aulas de química.

Fonte: Próprios autores (2017).

De acordo com o gráfico 6 todos responderam que sim. Em seguida na pergunta 4, pediu-se para que justificassem a resposta dada na questão anterior.

Observando as respostas eles justificaram que ficaria mais fácil, assim conseguiram entender melhor o assunto, pois química é muito difícil. Como afirma os alunos “Seria bom pra nos ajudar porque química é muito difícil”; “Ajudava mais”.

Percebeu-se que, se o aluno tivesse um bom desempenho na parte prática, esse aluno teria uma absorção maior de conhecimentos no seu resultado final, e que contribui de forma significativa. Assim precisa ser preenchida essa ausência do professor trabalhar em sala de aula com o simulador de densidade de massa com o objetivo de desenvolver uma nova forma avaliativa e prática na inserção dos simuladores no processo de ensino e aprendizagem.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os dados obtidos no primeiro questionário permitem concluir que nenhum dos alunos usam o laboratório de informática com frequência, e assim não conhecem o PhET Colorado nem tampouco os simuladores e nunca usaram sites de pesquisas que possuem simuladores.

No segundo questionário notou-se que o simulador de densidade apresentado aos alunos ajudou muito na aprendizagem. Eles gostaram da idéia de usar os simuladores na aula de química, uns disseram que tornou a matéria mais fácil após conseguirem resolver umas questões de densidade de massa. Também constatou-se que eles se interessaram mais, ficando assim mais fácil a aplicação do conteúdo. Como afirma um dos alunos “Sim. Fica mais faciu”; “O exercicio ficou mais facil de fazer”.

Com este trabalho percebe-se que com a utilização dos simuladores as aulas se tornam mais eficazes e o aprendizado mais significativo. Essa é uma alternativa para que os professores utilizem de formas didáticas e levem para os alunos uma maneira diversificada de aprender.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental: introdução aos parâmetros curriculares nacionais. Brasília: MEC/SEF, 1998.

FARIA, Eliane Turk. **O professor e as novas tecnologias**. Disponível em: <https://http://aprendentes.pbworks.com/f/prof_e_a_tecnol_5%5B1%5D.pdf>. Acesso em: 04 mar. 2017.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

PHET Interactive Simulations. Disponível em: <https://phet.colorado.edu/pt_BR/simulations/category/new>. Acesso em: 03 de jul. 2016.

_____. Disponível em: <https://phet.colorado.edu/pt_BR/about>. Acesso em: 04 de mar. 2017.

PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C. **Metodologia do trabalho científico**: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico. 2. ed. Novo Hamburgo/RS: Universidade FEEVALE, 2013.

RODRIGUES, Nara Caetano. Tecnologias de Informação e Comunicação: Um Desafio na Prática Docente. **Fórum Linguístico**, Florianópolis, V.6, N° 1 (1-22), jan-jun, 2009. Disponível em: <<https://www.faecpr.edu.br/universidadevirtual/artigos/artigotecnologiadainformacaoecomunicacaoeducacao.pdf>>. Acesso em 06 nov. 2016.

ANEXO I

UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE – UFCG
CENTRO DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES – CFP
UNIDADE ACADÊMICA DE CIÊNCIAS EXATAS E DA NATUREZA - UACEN

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Você está sendo convidado(a) a participar como voluntário(a) no estudo
“SIMULADORES DE QUÍMICA DISPONÍVEIS NO PhET COLORADO: UM
ESTUDO DE CASO PARA O CONTEÚDO DENSIDADE”, coordenado pelo
professor EDILSON LEITE DA SILVA vinculado a UACEN/CFP/UFCG.

Sua participação é voluntária e você poderá desistir a qualquer momento, retirando seu consentimento, sem que isso lhe traga nenhum prejuízo ou penalidade. Este estudo tem por objetivo geral Verificar como os simuladores disponíveis do PhET Colorado, pode auxiliar no processo de ensino aprendizagem de química fazendo uma aplicação prática para o conteúdo de densidade de química. Buscando dessa forma: Quantificar os objetos de aprendizagem disponível no PhET Colorado para os conteúdos de química; Averiguar quais os simuladores existe para os conteúdos de densidade de química; Apresentar para alunos e o professor do 1º ano do ensino médio simuladores que pode contribuir no processo de ensino aprendizagem de conteúdo densidade de química; Aplicar junto aos alunos uma atividade usando um simulador de densidade do PhET colorado e verificar com os mesmos se o simulador contribuiu para o processo de ensino e aprendizagem de conteúdo.

Todas as informações obtidas serão sigilosas e seu nome não será identificado em nenhum momento. Os dados serão guardados em local seguro e a divulgação dos resultados será feita de maneira codificada, para não permitir a identificação de nenhum voluntário (a).

Você ficará com uma via rubricada e assinada deste termo e qualquer dúvida a respeito desta pesquisa, poderá ser requisitada em Adriana Sarmiento da Silva, cujos dados para contato estão especificados abaixo.

Declaro que estou ciente dos objetivos e da importância desta pesquisa, bem como a forma como esta será realizada, além de como será conduzida em relação a minha participação. Portanto, concordo em participar voluntariamente deste estudo.

Assinatura do participante voluntário(a) do estudo

Assinatura do responsável legal

Assinatura do responsável pelo estudo

Dados para contato com o responsável pela pesquisa

Nome: Edilson Leite da Silva

Instituição: Universidade Federal de Campina Grande – Campus de Cajazeiras

Endereço Profissional: Rua Sergio Moreira de Figueiredo s/n, Casa Populares, Cajazeiras PB.
CEP: 58900-000. Telefone: 3532 2000

E-mail: souedilsonleite@gmail.com

ANEXO II

APÊNDICE I



Universidade Federal de Campina Grande
Centro de Formação de Professores
Unidade Acadêmica de Ciências Exatas e da Natureza

Questionário - aplicado antes da aula prática

Objetivo: Verificar como os simuladores disponíveis do PhET colorado, pode auxiliar no processo de ensino aprendizagem de química fazendo uma aplicação prática para o conteúdo de densidade de massa em química.

1. Vocês usam com frequência o Laboratório?
 Sim Não
2. Você conhece o PhET Colorado?
 Sim Não
3. Você sabe o que são simuladores?
 Sim Não
4. Durante as aulas são utilizados alguns sites de pesquisas que possuam simuladores?
 Sim Não
5. Caso afirmativo, de exemplo(s)

APÊNDICE II



Universidade Federal de Campina Grande
Centro de Formação de Professores
Unidade Acadêmica de Ciências Exatas e da Natureza

Questionário - aplicado depois da aula prática

Objetivo: Verificar como os simuladores disponíveis do PhET colorado, pode auxiliar no processo de ensino aprendizagem de química fazendo uma aplicação prática para o conteúdo de densidade de massa em química.

1. O simulador contribuir para entendimento do assunto abordado?

Sim Não

2. Justificar a sua resposta dada na questão anterior

3. Você gostaria que fossem utilizados os simuladores nas aulas de Química?

Sim Não

4. Justificar a sua resposta dada na questão anterior.

APÊNDICE III

Outlook interface showing an email notification. The browser tabs include "Email - Lilian.mz@hotmail.com" and "(20) Lilian Amancio - Uf...". The address bar shows "https://outlook.live.com/owa/?path=/mail/inbox/rp". The user's name "Lilian Amancio" is visible in the top right corner.

Novo | **Excluir** | **Arquivar** | Lixo eletrônico | **Limpar** | **Desfazer**

LÍLIAN AMANCIO DE PINHO GOMES seu trabalho foi recebido. Agora ele vai passar pelo processo de avaliação da comissão científica e em breve o resultado será enviado ao seu e-mail. Acompanhe o resultado também pela área do congressista.

Título: OBJETOS DE APRENDIZAGEM PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS: ANÁLISE QUALI-QUANTITATIVA DOS OBJETOS DO BIOE

Modalidade: Comunicação Oral (CO)

Autor: LÍLIAN AMANCIO DE PINHO GOMES

Coautores:

Orientador: EDÍLSON LEITE DA SILVA

Telefone: +55 (83) 3322-3222
E-mail: contato@conapesc.com.br / contato@portalrealize.com.br
Site: <http://www.conapesc.com.br>
Endereço: Rua Antenor Navarro, 151, Bairro da Prata, Campina Grande - PB, CEP 58400-520.

 **realizeventos**
Científicos & Editora

Taskbar: Wind..., Email..., Micro..., PT, 17:50

APÊNDICE IV

SIMULADORES DE QUÍMICA DISPONÍVEIS NO PhET COLORADO: UM ESTUDO DE CASO PARA O CONTEÚDO DENSIDADE DE MASSA

Lilian Amancio de Pinho Gomes; Edilson Leite da Silva.

Universidade Federal de Campina Grande - lilian.mz@hotmail.com.

Universidade Federal de Campina Grande - souedilsonleite@gmail.com.

Introdução

Em pleno século XXI, ainda existem educadores necessitando de capacitação para interagir com uma geração cada vez mais atualizada e informada, pois mesmo com o avanço e o desenvolvimento das tecnologias, muitos ainda não se adaptaram ao desenvolvimento tecnológico, e encontra-se em dificuldades na utilização desses recursos, como o computador, entre outras tecnologias, essenciais no processo de ensino aprendizagem, tanto para o aluno como para o professor. Os recursos tecnológicos servem como auxílio ao professor que atua como um facilitador no processo de ensino aprendizagem, permitindo assim uma maior interação entre as partes e consequentemente a aquisição do conhecimento.

Dentre tantas ferramentas tecnológicas para dar suporte em todas as modalidades de ensino, existem os objetos de aprendizagem disponíveis no PhET (Physics Educational Technology), ou seja, Tecnologia Física Educacional, onde se encontram simuladores que podem auxiliar no ensino em diversas áreas dentre elas a Química. São simulações para melhor promover a aprendizagem e podem contribuir em pesquisa e aulas, contribuindo diretamente no aprendizado do aluno e diversificando as aulas.

Compreendendo que o professor não pode ficar à margem desta evolução, surge o problema de pesquisa deste trabalho, será que professores e alunos conhecem os simuladores do PhET colorado e o quanto eles podem contribuir no processo de ensino aprendizagem? Bem, como defende Faria (2004, p.57) “Aproveitar potencial da tecnologia em proveito de um ensino e uma aprendizagem mais significativa, autônoma, colaborativa e interativa”.

Neste contexto, esta pesquisa justifica-se à medida que propõe apresentar para os alunos do primeiro ano do ensino médio, os simuladores do PhET colorado que podem auxiliar no ensino de química, mais especificamente para o conteúdo de densidade de massa, como será demonstrado pelos seus objetivos.

O Projeto PhET foi iniciado por Carl Wieman, tendo como outro objetivo a importância de envolver os alunos na exploração da simulação, originalmente criado com base em pesquisa sobre a forma de como os alunos aprendem e desenvolvem nas primeiras simulações. O PhET oferece simulações de física, biologia, química, matemática e ciências da terra, interativas, grátis, baseadas em pesquisas. São testados e avaliados extensivamente cada simulação para assegurar a eficácia educacional. As simulações são escritas em Java, Flash ou HTML5, e podem ser executadas on-line ou copiadas para seu computador. (PhET, 2017).

Nesse estudo de caso tem-se como objetivo verificar como os simuladores disponíveis do PhET Colorado podem auxiliar no processo de ensino aprendizagem de química fazendo uma aplicação prática para o conteúdo de densidade de massa, realizado pela quantificação dos objetos de aprendizagem disponível no PhET Colorado para os conteúdos de química; averiguando os simuladores existentes para os conteúdos de densidade de massa e aplicando com os alunos do 1º ano do ensino médio.

Metodologia

Aplicou-se um primeiro questionário onde se têm 4 questões fechadas e uma aberta, onde pergunta-se sobre a frequência de uso do laboratório de informático, conhecimento do PhET Colorado, conhecimento sobre simuladores, utilização de sites de pesquisas que possuam simuladores e assim pendido para exemplificar se houver conhecimento sobre os mesmos. Depois foi realizada uma atividade com 13 alunos do primeiro ano de ensino médio utilizando o objeto de aprendizagem/simulador densidade de massa e aplicou-se com eles um questionário com 4 questões duas subjetivas e duas objetivas para verificar o conhecimento deles sobre os objetos de aprendizagem bem como se houve aceitação quanto ao uso do objeto como auxílio no ensino do referido conteúdo.

Nesse estudo temos uma pesquisa descritiva quanto aos objetivos. Com respeito a abordagem, é quali-quantitativa. Também são adotados os procedimentos de uma pesquisa bibliográfica e um estudo de caso.

Resultados e Discussões

Para o desenvolvimento deste estudo, foi realizada uma pesquisa de quantificação dos objetos de aprendizagem de PhET para o ensino de Química onde foram encontrados vários simuladores em Química_Geral simuladores, em Química Quântica, Ciências da Terra e nessa pesquisa foi encontrado apenas 1 simulador com foco no conteúdo de densidade de massa onde serve como base de estudo sobre o aprendizado do aluno incluindo o simulador.

O uso dos simuladores do PhET ajuda, introduz e constrói um novo conceito reforçando assim as idéias e fornecendo uma reflexão do uso desses simuladores, onde os alunos podem revisitar a simulação de forma livre. No site do PhET colorado https://phet.colorado.edu/pt_BR/simulations/category/chemistry foram feitas pesquisas para mostrar aos alunos a forma de pesquisa, encontrando-se assim os simuladores de densidade de massa. Foram encontrados em Química Geral 50 simuladores, em Química Quântica 13 simuladores, Ciências da Terra 17 simuladores e entre esses foi encontrado apenas 1 simulador de densidade que serviu como base de estudo sobre o aprendizado do aluno incluindo o simulador. Utilizou-se o simulador de densidade de massa, pois o assunto já fora abordado anteriormente pelo professor, tornando assim mais eficaz a aplicação do simulador com uma.

Para verificar a eficácia da pesquisa para o processo de ensino aprendizagem foram usados como referência os questionários aplicados para os alunos, um antes de mostrar o simulador e como ele funciona e outro depois de ter utilizado o mesmo. Foi aplicado um questionário para 13 alunos antes da amostragem e outro depois.

No questionário, indaga-se aos alunos se eles usavam com frequência o laboratório de informática. Conforme verificamos todos responderam que não utilizavam com frequência o laboratório. Perguntou-se, então, se conheciam o PhET Colorado. A resposta encontrada também foi negativa, que não conheciam o PhET.

Em outra se pergunta sobre o conhecimento dos simuladores. A resposta não diferente das anteriores também não conhecia os mesmos. Ainda foi questionado se nas aulas eram utilizados alguns sites de pesquisas que possuam simuladores. Também encontramos uma resposta negativa em todos os questionários.

Vimos que eles não tem nenhum conhecimento prévio sobre o PhET e tampouco sobre simuladores de densidade de massa, ficando evidente que do uso desses simuladores nunca fora abordado.

Depois da aplicação deste primeiro questionário, fez-se uma amostragem do site e como encontrar o PhET Colorado, e como encontrar o simulador de densidade a qual foi utilizado como referência para analisar a aprendizagem de densidade de massa em química utilizando o simulador.

Após mostrar a forma de utilização do simulador aplicou-se um novo questionário, onde pergunta se o simulador contribuiu para o entendimento do assunto abordado. Obtivemos uma resposta positiva, o simulador contribuiu em todos os questionários aplicados.

Na sequência pediu-se para que eles justificaram a resposta dada na questão anterior. Analisando as respostas eles informaram sobre a melhora na aprendizagem, onde ficou mais fácil, divertido, e conseguiram entender o assunto, pois antes do simulador estava difícil.

Foi questionado se eles gostariam que fossem utilizados aos simuladores nas aulas de química. Todos responderam que sim. Em seguida, pediu-se para que justificassem a resposta dada na questão anterior.

Observando as respostas eles justificaram que ficaria mais fácil, assim conseguiram entender melhor o assunto, pois química é muito difícil. Percebeu-se que, se o aluno tivesse um bom desempenho na parte prática, esse aluno teria uma absorção maior de conhecimentos no seu resultado final, e que contribuiu de forma significativa.

Consideramos assim uma lacuna, que necessita ser preenchida, que é a ausência do professor trabalhar em sala de aula com o simulador de densidade de massa em química com o objetivo de desenvolver uma nova forma avaliativa e prática na inserção dos simuladores no processo de ensino e aprendizagem.

Conclusões

Os dados obtidos no primeiro questionário permitem concluir que nenhum dos alunos usam o laboratório de informática com frequência, e assim não conhecem o PhET Colorado nem tampouco os simuladores e nunca usaram sites de pesquisas que possuem simuladores. No segundo questionário notou-se que o simulador de densidade apresentado aos alunos ajudou muito na aprendizagem. Eles gostaram da idéia de usar os simuladores na aula de química, uns disseram que tornou a matéria mais fácil após conseguirem resolver umas questões de densidade e também constatou-se que eles se interessaram mais, ficando assim mais fácil a aplicação do conteúdo.

Palavras-chave: Simuladores, PhET Colorado, Metodologia de Ensino, Ensino de Química, Densidade.

Referências Bibliográficas

FARIA, Eliane Turk. **O professor e as novas tecnologias**. Disponível em: <https://http://aprendentes.pbworks.com/f/prof_e_a_tecnol_5%5B1%5D.pdf>. Acesso em: 04 mar. 2017.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

PHET Interactive Simulations. Disponível em: <https://phet.colorado.edu/pt_BR/simulations/category/new>. Acesso em: 03 de jul. 2016.

_____. Disponível em: <https://phet.colorado.edu/pt_BR/about>. Acesso em: 04 de mar. 2017.

PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C. **Metodologia do trabalho científico**: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico. 2. ed. Novo Hamburgo/RS: Universidade FEEVALE, 2013.