



UTILIZAÇÃO DE SOFTWARE EDUCACIONAL COMO FACILITADOR DA APRENDIZAGEM NO ENSINO DE QUÍMICA

Pâmela Ferreira Martins¹
Rodolfo Sérgio de Oliveira²
Fábio Alexandre Santos³
Luciana Maria de Souza Macêdo⁴

RESUMO

O presente artigo apontou para o uso de simuladores virtuais nas aulas de Química como um recurso didático para auxiliar os professores durante as aulas, visando aulas dinâmicas e benéficas para a aprendizagem dos estudantes, além de utilizar os recursos tecnológicos dentro do ambiente escolar com finalidades educativas. Deste modo, o trabalho foi executado em uma escola estadual da rede pública de ensino do município do Crato-CE, contando com a participação de 180 alunos de cinco turmas de 1ª série da referida escola, e ainda contou com a participação do professor de Química das turmas envolvidas na pesquisa. Portanto, para a aplicação da pesquisa foi feito o uso do simulador PhET: Balanceamento de Equações e houve posteriormente o direcionamento de questionários para os alunos, sendo aplicado após o estudo dos assuntos no simulador. Sendo assim, podemos observar que os alunos se sentiram mais motivados pelo processo de ensino a partir do estudo direcionado aos simuladores virtuais, pois estes conseguem reproduzir parte de um fenômeno real, que muitas vezes não são vivenciados cotidianamente pelos alunos, e possibilitam que eles desenvolvam os conceitos acerca do que está sendo estudado em sala de aula. Portanto, concluiu-se que o uso dos simuladores virtuais no ensino de Química tende a facilitar a aprendizagem, tornando as aulas atrativas e proveitosas para os alunos e contando, assim, com a participação efetiva destes durante as aulas.

Palavras-chave: Software, PhET, Facilitador da aprendizagem, Ensino de Química.

INTRODUÇÃO

No contexto escolar atual, um dos problemas a serem superados no ensino de Química é a utilização metodologias tradicionais, sendo está baseada principalmente na memorização de fórmulas e símbolos. Desse modo, uma aprendizagem direcionada apenas na memorização não consegue atribuir de forma estruturada a formulação de uma aprendizagem que seja significativa para os alunos.

Sendo assim, percebemos que a educação do século XXI precisam romper os métodos da escola tradicional, que teve origem no século XIX, quando os únicos recursos disponíveis eram o quadro e o giz. (VIEIRA e SILVA, 2017). Portanto, os professores devem buscar cada vez mais alterações para suas práticas pedagógicas, modificando/quebrando o aspecto

¹ Graduanda do Curso de Química da Universidade Regional do Cariri - CE, mpamellaferreira208@gmail.com;

² Graduando do Curso de Química da Universidade Regional do Cariri - CE, rodolfosergio77@gmail.com;

³ Mestre Universidade Regional do Cariri - CE, fabioalexandre71@yahoo.com.br;

⁴ Mestra Universidade Regional do Cariri - CE, luciana.macedo@urca.br.



tradicionalista de ensino, visto que, a educação de hoje em dia busca gradativamente incrementar mais e mais a vinculação aos recursos tecnológicos no espaço escolar.

É a partir daí que a associação de tecnologias educacionais pode estruturar/reestruturar as práticas de ensino e aprendizagem dos alunos, dado que, os simuladores virtuais são caracterizados como um grande recurso facilitador da aprendizagem, isso principalmente no ensino das Ciências da Natureza, pois são áreas que necessitam de uma formulação de conceitos e teorias pelos alunos, a imaginação é essencial nessas aulas. Por isso, que a caracterização desses conteúdos de modo virtual/real torna-se idealizador na formação do conhecimento do alunado.

Por outro lado, devemos observar também que muitas das escolas não atendem satisfatoriamente este quesito já que em muitos estabelecimentos os recursos tecnológicos ainda não estão presentes. Perante isso, percebemos que a efetivação de novas metodologias inovadoras, técnicas e materiais de apoio ao processo de ensino são os grandes desafios que os docentes encontram para utilizar os recursos tecnológicos nas escolas. (LARA e MARTINS, 2017).

A realização de simulações para o ensino de Química admitem aulas interativas, animadas e permitem a participação dos alunos no decorrer das apresentações, além de instiga-los a fixação do conteúdo trabalhado anteriormente de forma teórica como também motivá-los a discutir os aspectos audiovisuais que estão sendo mostrados naquele momento pelo professor em sala de aula. A caracterização desse contato direto dos alunos com o conteúdo trabalhado é uma forma de estimular a sua imaginação, fazendo com que eles relacionem muitos dos pontos que estão sendo trabalhados com alguns assuntos do seu cotidiano. Assim, algumas plataformas web são capazes de funcionar como um intermediário entre professores e alunos, facilitando o processo de fixação do conteúdo visto em sala de aula. (MEDEIROS e LOPES, 2017).

Desta forma, trabalhando com a tecnologia em sala de aula, o professor traz para os ambientes escolares aspectos que os alunos já estão familiarizados, pois eles estão diretamente em contato com esse meio tecnológico no seu cotidiano. Uma vez que, quase todos os alunos hoje em dia tem acesso a um celular, onde consegue se conectar a esse mundo constantemente. Portanto, cabe ao professor buscar recursos que facilitem/fascinem os alunos, com o uso das tecnologias educacionais. Esses recursos atraem e efetuam uma resignificação da aprendizagem, permitindo que os mesmos sintam-se capazes de realizar uma autoaprendizagem. (PARZIANELLO e MAMAN, 2010).



O uso das tecnologias interligadas à apresentação de simuladores virtuais nas aulas de Química é um fator chave de enriquecimento em sala de aula, visto que, se caracteriza por um grande recurso pedagógico capaz de facilitar a compreensão dos fenômenos químicos abordados na disciplina. Essa utilização nas aulas de Química contribui para a transmissão do conhecimento, pois traz a representação simbólica das moléculas em tempo real para os alunos. Corrobora-se nesse segmento que a inserção de tecnologias no âmbito educacional, abre-se possibilidade para que sejam demonstrados, por meio das simulações, fenômenos em que a matéria sofre transformação. (MACHADO, 2016).

Contudo, o presente trabalho busca discutir a utilização de simuladores educacionais no ensino de Química como uma ferramenta para facilitar o processo de ensino e aprendizagem dos alunos da 1ª série do Ensino Médio.

METODOLOGIA

Dentro de todo o exposto, a presente pesquisa foi realizada no município de Crato, localizado no Estado do Ceará. Assim, participaram da pesquisa cinco turmas de 1ª série do Ensino Médio, estando matriculadas nos turnos manhã e tarde, totalizando 180 alunos, com idades entre 14 a 17 anos, de ambos os sexos. E a referida pesquisa foi realizada no mês de março, do ano de 2020, na escola Teodorico Teles de Quental.

A natureza do estudo é de caráter metodológico de pesquisa-ação realizada de forma qualitativa, esse tipo metodologia é abordado quando indicar a participação do autor e a interação de outros autores na produção de conhecimento a cerca do tema pesquisado. Dessa forma, analisando de acordo com o autor Thiollent (2009), pode-se definir a pesquisa-ação como:

“um tipo de pesquisa social com base empírica que é concebida e realizada em estreita associação com uma ação ou com a resolução de um problema coletivo e no qual os pesquisadores e os participantes representativos da situação ou do problema estão envolvidos de modo cooperativo ou participativos”. (THIOLLENT, 2009, p.16).

Além disso, a opção por uma abordagem qualitativa recai sobre a preocupação desta em analisar e interpretar aspectos mais profundos da dinâmica social, a qual descreve a complexidade do comportamento humano, e fornece uma análise com riqueza de detalhes



sobre as percepções, atitudes, investigações e tendências de comportamento. (GERHARDT; SILVEIRA, 2009).

Por conseguinte, utilizamos como instrumento de coleta de dados um questionário estruturado que foi utilizado depois da aplicação do simulador PheT, aos alunos, composto por algumas questões objetivas. Os dados obtidos durante a execução das aulas foram discutidos por meio de abordagens discursivas e analisados de acordo com a identificação dos resultados alcançados na pesquisa.

REFERENCIAL TEÓRICO

As tecnologias mediadas pelo professor na sala de aula

A prática pedagógica através dos recursos multimídias em salas de aula pode melhorar em larga escala o processo de ensino e aprendizagem conseguindo exercer um papel fundamental na mediação de tarefas e na interação entre o aluno e o ensino de Química. (SILVA et al., 2015). Essa mediação pelas mídias é proporcionada pela transmissão do conhecimento mais próximo possível da visualização de detalhes por os objetos de estudos da área da disciplina em questão.

Logo, observa-se que o docente tem o seu primeiro contato com as tecnologias no início da sua formação. Esse contato proporciona aos futuros professores métodos e técnicas para a formação e adequação de suas práticas pedagógica, utilizando desses recursos tecnológicos no desenvolvimento de suas metodologias de ensino. (NOGUEIRA et al., 2013). É notório que durante a formação acadêmica dos docentes os recursos tecnológicos são apresentados a todos, no entanto, estes não são capacitados com o suporte necessário para a utilização desses meios em sala de aula, por isso, há uma falta de complemento na atuação em virtude a esse déficit pedagógico.

Em relação ao exposto, para a efetivação da prática pedagógica pela inserção das tecnologias em sala de aula, se faz necessário a realização de formação continuada pelos professores acerca do uso dessas ferramentas, pois compreender teorias relacionadas à integração destes recursos torna-se fundamental para o desenvolvimento dessas aulas, permitindo aos alunos serem agentes do seu próprio conhecimento a partir da vivência/convivência dos fatos abordados/trabalhados na web. (VASCONCELOS e LEÃO, 2012). Desse modo, na estruturação do planejamento dos professores é essencial programar



objetivos que possam inserir de fato a tecnologia como uma ferramenta didático-pedagógica naquela aula, por isso a correlação dos conteúdos trabalhados nesse momento é primordial.

A realização de aulas com o auxílio de recursos tecnológicos transfigura-se uma alternativa para torna-se as aulas mais dinâmicas, interativas e participativas pelos alunos, oportunizando de modo benéfico o processo de aprendizagem, moldando a transmissão desses conhecimentos através das telas de televisão, datashow ou até mesmo dos celulares dos próprios alunos. A integração desses métodos alternativos para os professores faz com que não seja mais necessário que o único recurso disponível para as aulas seja o livro didático e sim aconteça uma junção desses outros recursos, saindo dessa prevalência do ensino tradicional.

Por essa razão, que a combinação desses recursos com a sala de aula, tendo o contato face a face com os estudantes, é capaz de instiga-los cada vez mais para a produção do seu conhecimento, envolvendo, assim, o mundo virtual no espaço físico da escola (SOUZA e MORALES, 2015). Trabalhar nessa perspectiva é permitir a abertura de novos horizontes de conhecimentos aos alunos, acontecendo nesses ambientes uma troca de informações e, por conseguinte, a formação de aprendizagem significativa.

Tendo em vista isso, percebemos que hoje em dia vivenciamos uma era digital, em que a cada dia surgem novas tecnologias que facilitam a resolução de problemas no universo. Portanto, no contexto educacional não é diferente, os professores devem se aprimorar na utilização dessas ferramentas, o ensino pela tecnologia veio para ficar e com isso devemos nos qualificar a essas ferramentas para a adequação do processo de ensino e aprendizagem, visto que, as novas tecnologias da informação e comunicação (NTICs) vieram para incrementar o auxílio nas práticas pedagógicas em sala de aula.

Contribuições da tecnologia no ambiente

A inclusão de ferramentas tecnológicas ao ensino fornece para os estudantes alicerces no processo educacional de modo particular com intuito de favorecerem o aprendizado e a compreensão dos conteúdos relacionados à disciplina de ciências. (DIÓRIO e RÔÇAS, 2013). Na disciplina de Química, que explica assuntos abstratos e imaginários, o desenvolvimento dessa mídia no ambiente escola propicia uma melhor visualização dos conceitos estudados/apresentados pelos professores.

Na educação e sociedade atual, observa-se uma revolução tecnológica que tende a crescer rapidamente, por isso, há uma necessidade de aprimorar-se cada vez mais a esse meio



digital. Nessa situação, cabe à escola encontrar as melhores maneiras de inserir esses recursos dentro de seu ambiente para, assim, desempenhar melhor suas atividades. (CUNHA et al., 2015). A educação não pode se distanciar dessa revolução, pois essas ferramentas bem planejadas e articuladas podem ser utilizadas para contribuir na formação dos cidadãos.

Hoje em dia podemos analisar uma educação que muitas das vezes se defronta com os desafios de aderir/criar um elo entre as tecnologias educacionais na prática de ensino para conseguir realizar uma junção dessas ferramentas na melhoria da aprendizagem dos alunos. Os alunos atualmente vêm de uma geração altamente tecnológica, onde eles estão constantemente em contato com esses recursos na internet, desse modo, a integração dessas tecnologias tem-se grande relevância quando é direcionada para fins pedagógicos da escola. Nesse caso, a escola deve considerar a tecnologia como recurso potencialmente instigante para possibilitar a aprendizagem e outro ponto considerável é que o público estudantil aceita bem esses recursos.

A prática pedagógica diversificada pelas tecnologias garante também a formação com caráter científico para trabalhar assuntos sociais por meio dos recursos digitais. Dessa forma, é notável o leque de oportunidades de trabalhos que os meios digitais podem introduzir no espaço escolar e o desenvolvimento desses softwares educacionais redireciona o estudo da Química, tornando-a mais atraente para os alunos, promovendo uma aprendizagem mais significativa dos conteúdos.

Além disso, o processo de ensino e aprendizagem deve ser o mais atraente e motivador possível para os alunos e isso hoje em dia só acontece de fato com a inovação/inserção de novas metodologias pedagógicas no ambiente escolar. Neste sentido, a tecnologia no espaço educacional oferece alternativas para que o aluno crie suas próprias percepções de ensino, contextualizando o seu saber a partir de informações que estão sendo trabalhadas naquele momento. (VIEIRA, 2017). Assim, a utilização desses meios digitais proporciona a imaginação dos alunos, permitindo um maior envolvimento com a aula, relacionando/analizando o que ocorre com o fenômeno de modo mais real em relação ao seu cotidiano.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Antes de utilizarmos o simulador, todos os conteúdos relacionados aos balanceamentos de equações químicas foram ensinados, os alunos fizeram trabalhos e



exercícios sobre o conteúdo e, logo após, encaminhamos os alunos ao laboratório de informática com o intuito de utilizar o simulador para assimilação e apropriação dos conteúdos trabalhados. Assim, abriu-se a possibilidade de eles encontrarem sentido e se familiarizar com o tema, visto que, essa visualização a partir do simulador PhET permitem que os alunos vejam como acontecem as interações das moléculas nas reações químicas.

O software utilizado para desenvolvimento do artigo foi o “Balanceamento de Equações Químicas” (figura 1), sendo escolhido para dinâmica em sala por englobar um dos assuntos da grade curricular da referida série.

O simulador apresenta uma interface bem ilustrativa, chamando a atenção dos alunos, seja pelas demonstrações das moléculas em cores distintas, seja pela imagem da balança e do gráfico de barras que permitem a visualização da quantidade de átomos dos reagentes e produtos presentes em cada equação. Portanto, analisando a parte introdutória do software, observamos que ele apresenta as seguintes equações para balanceamento: síntese da amônia, hidrólise e queima do metano. Ao escolher uma equação, devem-se colocar os coeficientes nas lacunas que aparecem à frente das substâncias. (DIAS, 2015).

Com o simulador é possível balancear uma equação química, permitindo que os alunos compreendam que os átomos dos elementos químicos se conservam na equação e, ainda, por meio do simulador PhET, visualizem simbolicamente as moléculas que fazem parte de cada componente da reação. (SAMPAIO, 2017).

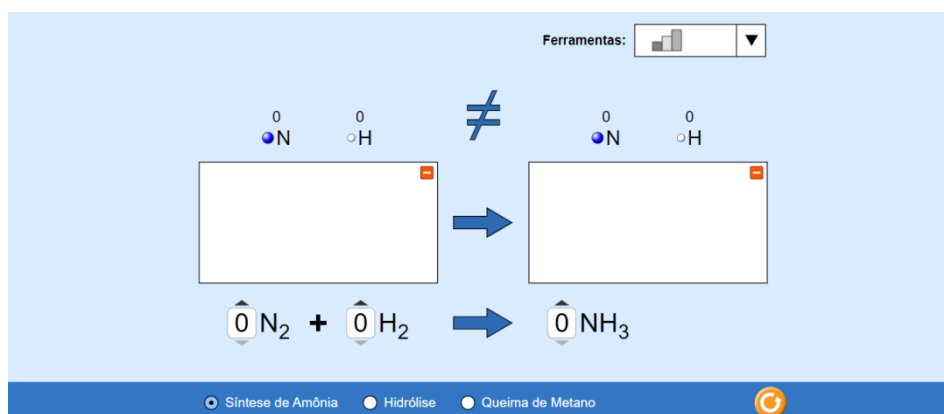


Figura 1: Interface do simulador interativo PhET: Balanceamento de Equações.

Fonte: Portal PhET.

O simulador, por ter uma interface de fácil manuseio, descomplica o uso desta tecnologia em sala de aula tanto para os professores quanto para os alunos, que participam na resolução das questões.



Este mesmo simulador nos proporciona a oportunidade de trabalharmos com jogos por nível de dificuldades, então é outra ferramenta que caracteriza um estímulo para o processo de ensino e aprendizagem dos alunos nesse e em outros conteúdos que fazem parte do software PhET.

Portanto, com a utilização do uso dos simuladores educacionais, consegue-se de certa forma, estudar na prática, um pouco sobre conteúdos considerados fundamentais na química, como o balanceamento de equações, as reações químicas e a formulação de moléculas.

Os questionários aplicados aos 180 alunos da turma foi outro meio, além da observação, para identificar se ocorreram melhorias nas aulas de química. Após as simulações utilizando o "PhET", os alunos se mostraram mais interessados pela disciplina de química, verificando assim um maior desempenho pelo processo de ensino na disciplina pelos alunos.

Além disso, um percentual de 98% dos alunos pesquisados acha importante a utilização de meios tecnológicos e interativos para o desenvolvimento das aulas de química, seja pelo fato de deixarem a aula mais dinâmica, serem um incentivo para o aluno buscar as soluções dos problemas envolvidos, por serem uma maneira divertida de aprender, por serem atrativos e pelo divertir e ensinar concomitantemente. Sendo assim, é notória a importância da inserção dessas ferramentas no processo de ensino e aprendizagem de química.

É notório que os próprios alunos se sentem cansados com aulas que repetem sempre as mesmas metodologias didáticas. É ciente que cada disciplina tem suas próprias especificações de aprendizagem, mas, o sujeito da aprendizagem deve ser levado em consideração, no caso, os alunos, que possuem perfis próprios trazidos pelo mundo tecnológico, e que buscam por aulas com metodologias alternativas, fazendo, então, com que os professores pensem em revisar suas práticas pedagógicas, utilizando novos métodos e buscando novas possibilidades de atuação durante as aulas (MARTINES et al., 2018; MOREIRA e ANDRADE, 2018; FERREIRA et al., 2018).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os softwares de simulação têm se tornado cada vez mais realistas, oferecendo a possibilidade do utilizador controlar a dinâmica dos fenômenos representados na sua tela. Em se tratando do PhET, este possibilitou que os alunos tivessem contato direto com o objeto em estudo, neste caso, Balanceamento de Equações Químicas, possibilitando que a partir de situações-problemas lançadas durante as aulas os alunos refletissem sobre suas ações e



interpretações, que podiam levá-los a erros ou acertos na resolução das questões, fazendo com que os mesmos fossem cautelosos na busca de respostas. E assim, pudessem aprender de uma forma mais dinâmica e interativa, pois o software PhET nos proporciona um leque de oportunidades para o trabalho em sala de aula.

Com tudo isso, com base em todas as respostas obtidas pelos estudantes, afirma-se que a tecnologia em sala de aula é uma prática saudável e benéfica para os alunos. Conclui-se que este recurso deve ser usado constantemente dentro da sala de aula, uma vez que, enriquecerá a prática docente e tornará o ensino de Química mais agradável para os alunos, aumentando, assim, o rendimento dos discentes nas aulas, com resultados positivos na participação, compromisso com o ensino e respeito pelos professores e colegas de classe, como também contribuirá de maneira significativa para a participação coerente destes alunos em sociedade.

REFERÊNCIAS

CUNHA, G. G.; COELHO, F. B. O.; CARNEIRO, J. V.; PAZINATO, M. S. **Redes Sociais como Ambiente Virtual de Aprendizagem para o Ensino de Ciências da Natureza**, 2015.

DIAS, E. **Análise da Concepção Epistemológica de Objetos de Aprendizagem com o Conteúdo de Balanceamento de Equações Químicas para o Ensino Médio**. 99f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) - Universidade Cruzeiro Do Sul, São Paulo, 2015.

DIÓRIO, A. P. I.; RÔÇAS, G. F. As mídias como ferramenta pedagógica para o Ensino de Ciências: uma experiência na formação de professores de nível médio. **Revista Práxis (Online)**, 10, 55-73, 2013.

DUARTE, S. E. Física para o Ensino Médio Usando Simulações e Experimentos de Baixo Custo: Um Exemplo Abordando Dinâmica da Rotação. **Cad. Bras. Ens. Fís.**, 29 (esp. 1), 525-542, 2012.

LARA, S. M.; MARTINS, P. L. O. Processo de ensino e aprendizagem escolar: uma análise da prática docente sob o olhar dos educandos. **In: IV Seminário Internacional de Representações Sociais, Subjetividade e Educação – SIRSSE**, 2017.

MACHADO, A. S. Uso de Softwares Educacionais, Objetos de Aprendizagem e Simulações no Ensino de Química. **Revista Química Nova na Escola**, 38(2), 104-111, 2016.

MARTINES, R. S.; MEDEIROS, L. M.; SILVA da, J. P. M.; CAMILLO, C. M. o uso das tics como recurso pedagógico em sala de aula. **ciet: enped**, 2018.

MEDEIROS, D. R.; LOPES, A. S. B. Carbônus: plataforma virtual para apoio ao ensino-aprendizagem de química orgânica. **In: VI Congresso Brasileiro de Informática na Educação**, 2017.



NOGUEIRA, L. K. C.; OLIVEIRA, C. M. B.; OLIVEIRA, S. S.; SOUZA JR, A. O. Formação de Professores e Tecnologias da Informação e Comunicação – TIC'S: Uma Relação Necessária para o Uso de Recursos Tecnológicos na Educação. **IN: ESUD – X Congresso Brasileiro de Ensino Superior a Distância – UNIREDE**, Belém/PA, 2013.

PARZIANELLO, J. K.; MAMAN, D. de. Tecnologias na sala de aula: o professor como mediador do processo de ensino e aprendizagem. **II Simpósio Nacional de Educação. XXI Semana de Pedagogia. Infância Sociedade e Educação.** 13 a 15 de out. de 2010.

SAMPAIO, I. S. **Manual: Simulador PhET.** 28 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências) - Universidade Estadual de Roraima, Boa Vista – RR, 2017.

SILVA, G. R.; MACHADO, A. H.; SILVEIRA, K. P. Modelos para o Átomo: Atividades com a Utilização de Recursos Multimídia. **Química nova na escola** – São Paulo-SP, BR, 37(2), 106- 111, 2015.

SILVA, G. M. L.; MAGALHÃES NETTO, J. F.; SOUZA, R. H. A Abordagem Didática da Simulação Virtual no Ensino da Química: Um Olhar para os Novos Paradigmas da Educação. In: V Congresso Brasileiro de Informática na Educação. **Anais... XXII Workshop de Informática na Escola**, 2016.

SOUZA, C. A. de; MORALES, O. E. T. (Orgs.). **Mudando a educação com metodologias ativas.** PROEX/UEPG, 2015.

STAHL, Marimar M. A formação de professores para o uso das novas tecnologias de comunicação e informação. In: CANDAU, Vera Maria (org). **Magistério: construção cotidiana.** 6. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2008. p. 292-317.

VASCONCELOS, F. C. G. C.; LEÃO, M. B. C. Utilização de Recursos Audiovisuais em uma Estratégia Flexquest sobre Radioatividade. **Investigações em Ensino de Ciências**, 17(1), 37-58, 2012.

VIEIRA, S. S. **A Contribuição Da Produção De Vídeos Digitais Por Discentes De Uma Escola Municipal Na Construção Do Conhecimento Contextualizado No Ensino De Ciências.** 175 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática e Tecnológica) – Universidade Federal de Pernambuco. Recife – PE, 2017.

VIEIRA, C. A; SILVA, A. F. da. A História E A Química Das Especiarias: Experiência De Aula Interdisciplinar Para Estudantes Do Ensino Médio. **Revista Brasileira de Educação e Cultura**, n. 16, 57-70, 2017.

GERHARDT, T. E; SILVEIRA, D.T. **Métodos da Pesquisa.** Editora UFRGS, 1 Edição. Rio Grande do Sul, 2009.

THIOLLENT, M. **Metodologia da pesquisa-ação.** 17 ed. São Paulo: Cortez, 2009.