

A UTILIZAÇÃO DA EXPERIMENTAÇÃO COMO FERRAMENTA DIDÁTICA PARA O ENSINO DE QUÍMICA

Camila Rafaela Guerra de França (1); Wilson Antonio da Silva (2); Magadã Lira (3)

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco – Campus Vitória de Santo Antão, camilarafaelag@hotmail.com (1); Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco – Campus Vitória de Santo Antão, wilson.antonio98@hotmail.com (2); Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco – Campus Vitória de Santo Antão, magada.lira@vitoria.ifpe.edu.br (3).

Resumo: Este trabalho foi realizado por bolsistas do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência PIBID do curso de Licenciatura em Química do IFPE, Campus Vitória de Santo Antão, que através das intervenções feitas observaram que uma pequena parcela dos professores realizam atividades experimentais nas aulas de química no ensino médio. Apesar de reconhecer a importância da atividade experimental para a educação científica, ela continua sendo apresentada, em suma, por intermédio de fórmulas, definições e exercícios padronizados, sem ser correlacionada com a teoria. A experimentação em si, quando associada com a teoria pode facilitar o aprendizado dos conceitos, despertar o interesse e suscitar uma atitude indagadora por parte dos estudantes. Tem-se como objetivo deste trabalho apontar os aspectos relevantes para a utilização de atividades experimentais nas aulas de química numa perspectiva de integração entre os conhecimentos teóricos e práticos. Nota-se também que, o fato dos alunos serem alheios a química, prejudica o professor no sentido de acabar “desmotivando” o mesmo a buscar cada vez mais inovações para trazer para suas aulas, com os mais diversos recursos pedagógicos existentes, sobretudo com a experimentação. De modo geral, isso faz com que os docentes não se sintam seguros quanto à forma de incorporar este recurso na dinâmica de suas aulas. Para a obtenção dos dados que compuseram este trabalho, foi desenvolvido um experimento demonstrativo com uma turma da primeira série do Ensino Médio juntamente com a aplicação de dois questionários, um prévio e outro pós experimentos/explicação, com o intuito de perceber o que eles assimilaram dos conceitos abordados na prática experimental através da análise dos questionários posteriormente.

Palavras-chave: Aulas de Química, Práticas de ensino, Atividades Experimentais.

INTRODUÇÃO

O ensinar química vem se tornando uma das questões mais desafiadoras do século XXI. Ensinar vai muito além do que apenas transmitir o conteúdo, ou até mesmo fazer com que o aluno responda corretamente uma questão proposta pelo professor. Como a abordagem humanista de Carl Rogers (1972) explicita, o ensinar está associado a vida psicológica do aluno tão igualmente quanto ao professor, que se apresenta como facilitador da aprendizagem, pois o processo de ensino dependerá do caráter individual do professor, ou seja, como ele se relaciona com o caráter individual de cada aluno. Não podemos afirmar as características necessárias básicas que um professor deve ter para alcançar o êxito no processo ensino aprendizagem, até porque o relacionamento professor-aluno é sempre diferente e ocorre de forma única.

Quando falamos de questões além do aluno, isso é, estamos nos referindo ao próprio professor. Uma das expressões mais utilizadas no campo profissional como um todo é o “estresse”. Tomando por base o campo educacional, este é um dos termos mais utilizados que explicitam fielmente o dia-a-dia dos docentes. Segundo Truch (1980), o ensino constitui uma atividade extremamente exigente, gerando níveis de estresses superiores a outras profissões onde este fenômeno é habitualmente observado como em controladores aéreos e médicos cirurgiões, por exemplo. Neste mesmo sentido, Kyriacou e Sutcliffe (1978) salientam a natureza desgastante desta profissão, apresentando dados de uma investigação realizada com 700 professores ingleses, onde 25% dos participantes descreveram a sua profissão como muito “estressante”, constatando-se efeitos negativos ao nível do rendimento profissional e em certas variáveis psicológicas, como a depressão.

É a partir deste tipo de resultado que Kyriacou (1987) afirmou que a experiência de estresse no professor deve ser entendida como uma ameaça ao seu bem-estar, autoestima e valor pessoal, podendo levar ao desenvolvimento de sentimentos negativos, como a insatisfação e a desmotivação que, na prática, se manifestam pela diminuição da qualidade das atividades desenvolvidas por estes profissionais na sala de aula. O resultado final desta situação pode acabar por traduzir-se em efeitos indesejáveis no rendimento acadêmico dos alunos, uma vez que as dificuldades sentidas pelos professores se refletem na qualidade das suas práticas pedagógicas e eficácia profissional, diminuindo-se assim as potencialidades de aprendizagem dos estudantes.

A partir daí, quando as dificuldades ultrapassam as barreiras atingindo o professor em sua essência, é que podemos notar o surgimento de aulas monótonas baseadas em quadro e atividades para casa. Este modelo de aulas é um grande problema, principalmente quando tratamos do ensino da Química. Segundo Behring (2004) a química é uma ciência, essencialmente, experimental e como Chassot (2003) afirma, há uma histórica associação da Química – particularmente pela sua indiscutível vertente ligada à alquimia – com as chamadas ciências ocultas ou com o ocultismo, e, exatamente por isso, ela, mais que as demais ciências, tem uma linguagem caracterizada como esotérica ou sobrenatural.

A Química quando trabalhada numa perspectiva de disciplina, é notório a indisposição dos alunos por ser julgada como chata e difícil, e se for só baseada na teoria, o aluno não vai se disponibilizar a aprender, conhecer e explorar o mundo.

Apesar de existirem os problemas que afetam o docente e conseqüentemente os discentes, deve-se lutar contra a instalação de uma educação química nos moldes da “Educação Bancária”, que Paulo Freire tão bem exemplifica nas suas obras, onde os professores depositavam os seus conhecimentos e os alunos, como agentes passivos do processo, reproduziriam mais tarde em testes probatórios que haviam absorvido o conteúdo. Os professores devem começar a utilizar em suas aulas ferramentas pedagógicas numa perspectiva de facilitar a aquisição de conhecimento por parte dos alunos e tornar a aula de Química mais dinâmica e diferenciada, além de não permitir que os alunos se desmotivem. Jogos, softwares e experimentação são exemplos de ferramentas que os docentes podem e devem introduzir no seu dia-a-dia.

Na década de 1970, Giesbrecht (1979) apontava que, no Ensino Médio, a Química era ensinada de modo estanque, sem o emprego adequado da experimentação. Schnetzler (1981), ao analisar o conhecimento químico no período compreendido entre 1875 e 1978, concluiu que o Ensino Médio de Química tinha sido predominantemente teórico, veiculando conhecimentos dissociados de sua natureza experimental.

A experimentação é um método bastante interessante de se trabalhar para em conjunto com a explicação teórica. Os alunos de química sempre esperam muito de uma aula experimental, pois como foi dito anteriormente, a química é uma ciência que tem a sua essência baseada num viés “esotérico/sobrenatural” e é bem mais motivador para o professor perceber esse entusiasmo da sua turma, entusiasmo esse que incentiva até o professor a cada vez mais procurar experimentos diferentes para trazer para sua turma.

No entanto, para que possamos extrair algum tipo de aprendizagem significativa numa perspectiva rogeriana pressupomos que a metodologia experimental não deve ser baseada em aulas do tipo “receita de bolo”, em que os discentes recebem um roteiro para seguir e devem obter os resultados que o professor espera.

A metodologia experimental tem por natureza instigar o aluno a descobrir o que está por trás das mudanças de cor, da produção de gases ou dos ruídos emitidos a partir das reações. Quando o aluno é posto diante de um problema, ele se sente desafiado a resolvê-lo, se feito de forma didática, pode ser uma grande estratégia para o professor, tendo bastante cuidado para não sair do controle do mesmo.

Portanto, este trabalho foi desenvolvido com o objetivo de evidenciar os aspectos relevantes para a utilização de atividades experimentais nas aulas de química numa perspectiva de integração entre os conhecimentos teóricos e práticos.

METODOLOGIA

A ação interventiva realizada possui uma abordagem de cunho qualitativo envolvendo 33 estudantes do primeiro ano do Ensino Médio da Escola de Referência em Ensino Médio, localizada em uma cidade da mata norte do estado de Pernambuco, Carpina. Os instrumentos utilizados para a coleta dos dados foram dois formulários (questionário). Um previamente a realização do experimento, com a ressalva que a última pergunta do questionário 1 seria a observação do experimento, porém sem nenhuma explicação só com os conhecimentos prévios dos alunos, e outro questionário pós o experimento, este já com as explicações necessárias a sanar as dúvidas dos alunos, com o objetivo de avaliar os conhecimentos prévios dos estudantes e os conhecimentos adquiridos após a prática experimental. Os dados foram coletados a partir das respostas ao questionário com a opinião de cada estudante acerca das perguntas elencadas sobre o conteúdo de funções inorgânicas com ênfase na parte de ácidos, bases e indicadores, as quais foram perguntas inteiramente discursivas. Foi escolhido o tema de funções inorgânicas porque a professora titular da disciplina já havia trabalhado o conteúdo na forma de aulas expositivas para os discentes nas duas semanas remanescentes a realização da prática experimental. Para se ter uma ideia mais ampla de como se desenrolou as práticas juntamente com as avaliações, será exposto aqui na mesma ordem que ocorreu. De início o primeiro questionário:

Questionário 1

Questão 1: Defina o que é um ácido e dê exemplos.

Questão 2: Defina o que é uma base e dê exemplos.

Questão 3: Defina o que seria um indicador ácido-base.

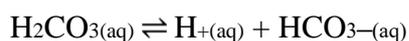
Quando os alunos responderam às perguntas acima, realizou-se o experimento demonstrativo, onde os reagentes foram indicados para os alunos a partir dos seus respectivos nomes científicos. Após o experimento, eles responderam à questão abaixo:

Questão 4: Explique com suas palavras o que você observou no experimento a seguir.

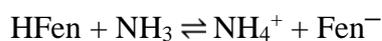
Depois que eles responderam à questão 4, foram recolhidos os questionários e explicado o experimento, onde segue explicação abaixo:

A Flor e o Indicador

No primeiro recipiente, foi adicionado aproximadamente 50 mL da solução de ácido acético diluído e 1g de bicarbonato de sódio. No segundo, foram adicionadas gotas de solução de amônia. Foi vedado ambos os recipientes e aguardamos alguns segundos. Após, foi borrifado solução de fenolftaleína nas pétalas da flor. Colocou-se a flor no recipiente contendo amônia, de modo que as pétalas ficassem em contato com o vapor da solução. Foi questionado verbalmente aos alunos se havia alguma alteração na cor. Depois foi colocado a flor no recipiente contendo bicarbonato de sódio, do mesmo modo que no passo anterior. Quando a fenolftaleína, impregnada na flor, entrou em contato com o vapor de amônia, ela adquiriu coloração rósea. Isso ocorreu porque esse indicador é um ácido fraco e perde um próton quando em contato com uma base mais forte. Sua faixa de viragem abrange valores de pH de 8,2 a 10,0. A flor rosada, ao entrar em contato com o vapor de dióxido de carbono, CO₂, produzido na reação entre o ácido acético e o bicarbonato de sódio, perde a coloração, porque a espécie da fenolftaleína desprotonada (colorida) recupera o próton e retoma sua configuração eletrônica anterior:



Pode-se escrever a seguinte equação para esse equilíbrio, que é perturbado à medida que o experimento é repetido:



Em que:

HFen = espécie protonada do indicador (incolor)

Fen = espécie desprotonada do indicador (coloração rosa).

Após o término do experimento juntamente com as explicações pertinentes ao tema, os alunos foram questionados oralmente se havia alguma dúvida em relação ao que foi explicado para eles, com resposta negativa, foi aplicado o segundo questionário com as seguintes perguntas:

Questionário 2

Questão 1: A partir do experimento e das explicações, o que é um ácido?

Questão 2: A partir do experimento e das explicações, o que é uma base?

Questão 3: A partir do experimento e das explicações, o que seria um indicador ácido-base?

Questão 4: Explique porque a flor ficou incolor e em seguida ficou rósea.

Questão 5: Após o experimento, você aprendeu algo de novo? Se sim, o quê?

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir dos questionários descritos e apresentados na metodologia, foram realizadas análises percentuais dos dados os quais estão expostos a seguir na forma de textos e gráficos que facilitem ao leitor uma maior interação com as discussões realizadas.

A seguir, estará exposto os resultados percentuais referentes ao questionário 1.

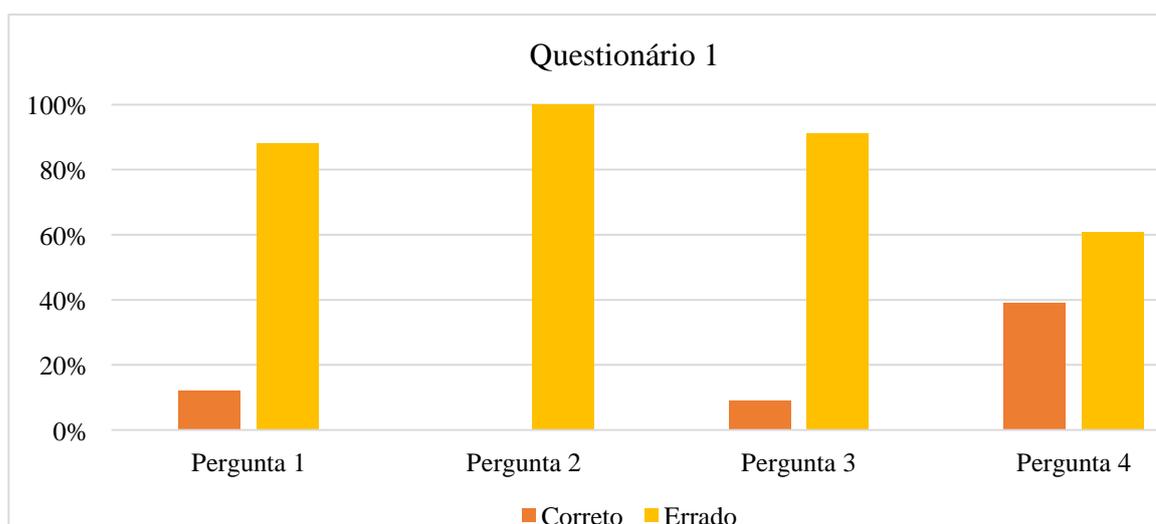


Gráfico 1: Análise percentual do total de acertos e erros do questionário 1 que os alunos do 1º EM responderam previamente. Fonte: Própria.

Como relatado na metodologia, o questionário 1 foi aplicado em duas etapas. As três primeiras questões só com os conhecimentos prévios dos alunos, visto que eles já tinham tido uma aula de caráter expositivo realizada pela professora que leciona a disciplina. Logo após, foi realizado o experimento indicando somente os reagentes que estava sendo utilizado, sem nenhuma explicação a mais, e eles finalizaram o questionário 1 respondendo à pergunta número 4.

Conforme exposto no Gráfico 1, a partir da aplicação e análise percentual dos dados, foi passível de observação que, quando questionados sobre os conceitos de ácidos, bases, indicadores ácido-base e explicar com termos químicos o experimento realizado, o desempenho deles foi consideravelmente baixo onde pudemos identificar dificuldades em responder perguntas específicas relacionadas ao conteúdo, conteúdo esse que já tinha sido passado em forma de aula expositiva pela professora responsável pela disciplina. Apenas 12% dos alunos souberam responder corretamente o conceito do que seria ácido e algum exemplo relacionado. Nenhum dos alunos soube responder o conceito de base e nem dar exemplo. Apenas 9% dos alunos conseguiram responder o que seria um indicador ácido-base. E por último, 39% dos alunos conseguiram responder com termos químicos o que estava acontecendo no experimento apenas pela observação. A partir desses resultados podemos concluir que, a aula tão somente teórica pode apresentar resultados no momento em que se é trabalhada, porém quando questionada a sua eficiência a longo prazo, revela um resultado pouco satisfatório para a aprendizagem significativa do aluno.

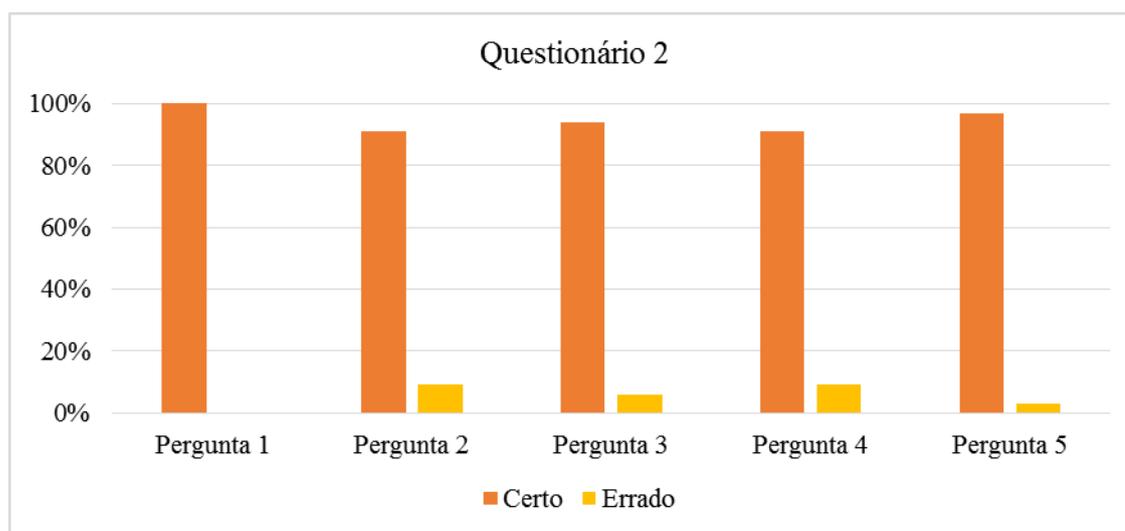


Gráfico 2: Análise percentual do total de acertos e erros do questionário 2 que os alunos do 1º EM responderam após os experimentos e as explicações feitas. Fonte: Própria.

Após a coleta do questionário 1, já havia realizado o experimento, de abordagem demonstrativa, e comecei a fazer as explicações pertinentes ao experimento e ao assunto. Posteriormente as explicações, pode-se observar que uma grande maioria dos estudantes responderam de forma correta as questões.

Conforme evidenciado no Gráfico 2, a descrição dos resultados mostra que 100% dos estudantes souberam explicar corretamente o conceito de ácido. 91% soube responder de forma clara e objetiva, o conceito de base e 94% souberam explicar com propriedade o que seria indicador ácido-base. 91% dos alunos conseguiram explicar com termos químicos o que observou no experimento. Após a intervenção, 97% dos alunos disseram ter aprendidos ou lembrados conceitos importantes sobre o tema a partir da prática experimental, como segue abaixo a resposta de alguns alunos:

A1: “Aprendi a teoria de Arrhenius e de Lowry e que um indicador ácido-base tem efeito diferente quando colocado em algo ácido e depois em uma base”

A2: “A mudança de cor da flor usando elementos me fez me interessar bastante, então aprendi sim”

A3: “Sim, pois a química nos ensina as transformações da natureza e sempre nós estamos aprendendo mais”

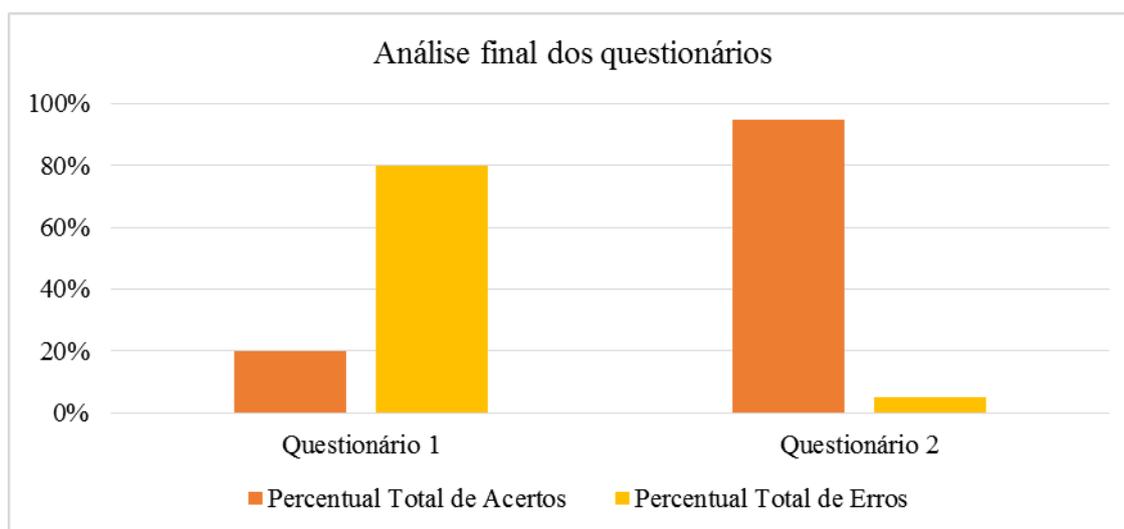


Gráfico 3: Análise final comparativa dos questionários 1 e 2. Fonte: Própria.

Depois de todos os percentuais apresentados na análise das perguntas individuais, construímos um terceiro gráfico comparativo. De acordo com o Gráfico 3, ao qual foi visto que, ao proporcionar uma simultaneidade entre a teoria e a prática, os estudantes puderam assimilar com mais clareza o conteúdo. Onde, isso foi expresso na comparação entre os dois questionários e houve uma mudança significativa no quadro de respostas, em que ficou perceptível o aumento de respostas corretas, o que nos revela a necessidade por aulas experimentais no estímulo de

aprendizagem do aluno. Além da análise dos dados probatórios, temos por base a resposta dos próprios alunos fomentando o que já havia sido expresso na introdução e no decorrer das discussões. O A1, por exemplo, relata que aprendeu teorias bastantes importantes para a sua formação química através do experimento. Já o A2, fala que aprendeu porque a mudança de cor prendeu a sua atenção e despertou uma curiosidade pelo experimento e o A3 apresentou algo mais amplo relatando sua aprendizagem as transformações da natureza.

Ou seja, mesmo o experimento sendo voltado para uma determinada área da química, os alunos são capazes de fazer associações pertinentes tanto ao conteúdo específico quanto as questões do ambiente externo. Fato este que só nos prova a necessidade do aumento de práticas experimentais.

CONCLUSÃO

Este artigo demonstrou de forma tímida que o uso dos experimentos atrelada a teoria, pode e facilita a associação dos conceitos e fixação do conteúdo que está sendo ensinado. Explicitou também que, uma turma molda o professor na maneira que, se a turma se mostra disposta a aprender e a buscar, o professor também vai se interessar a pesquisar e estar sempre inovando suas práticas pedagógicas. Sendo assim, uma educação química mais dinâmica e em conjunto com as aulas práticas pode facilitar para o aluno e até envolver o professor de forma com que ele busque sempre a inovação das suas aulas conseguindo quebrar os paradigmas pré-estabelecidos sobre a química.

REFERÊNCIAS

BEHRING, J., L., et al. Adaptação no método do peso da gota para determinação da tensão superficial: um método simplificado para a quantificação da CMC de surfactantes no ensino da química. **Química nova**, v. 27, n. 3, p. 492-495, 2004.

FRANÇA, C. R. G.; SILVA, W. A.; SILVEIRA, A. D. O. O uso de experimentos de baixo custo como ferramenta didática para o ensino de Química. **Anais do CONGRESSO INTERNACIONAL DAS LICENCIATURAS – COINTER – PDVL**, Apresentação Comunicação Oral, 2016.

GIESBRECHT, E. O ensino de Química no Brasil: problemas e perspectivas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE QUÍMICA, 19. 1978, São Paulo. Palestra... São Paulo, 1978. [Publicado em **Anais** da Associação Brasileira de Química, v. 30, n. 1-2, p. 5-9, 1979.]

GOMES, A., SILVA, M. J., MOURISCO, S., SILVA, S., MOTA, A., & MONTENEGRO, N. Problemas e desafios no exercício da actividade docente: Um estudo sobre o stress, "burnout", saúde física e satisfação profissional em professores do 3º ciclo e ensino secundário.

Revista Portuguesa de Educação, v. 19, n. 1, 2006. Disponível em:
<<http://www.redalyc.org/html/374/37419104/>>. Acesso em: 22 ago. 2017.

GUIMARÃES, Cleidson Carneiro. Experimentação no Ensino de Química: Caminhos e Descaminhos Rumo à Aprendizagem Significativa. 3. ed. [S.l.]: **Química Nova na Escola**, 2009. 198-202 p. v. 31. Disponível em: <http://qnesc.s bq.org.br/online/qnesc31_3/08-RSA4107.pdf>. Acesso em: 22 ago. 2017.

KYRIACOU, Chris & SUTCLIFFE, James (1978). Teacher stress: Prevalence, sources and symptoms. **British Journal of Educational Psychology**, 48, pp. 159-167.

KYRIACOU, Chris (1987). Teacher stress and burnout: An international review. **Educational Research**, 29, pp. 146-152.

MOREIRA, Mateus Luís; DINIZ, Renato Eugênio da Silva. O laboratório de Biologia no Ensino Médio: infraestrutura e outros aspectos relevantes. **Universidade Estadual Paulista–Pró-Reitoria de Graduação. (Org.), Núcleos de Ensino. São Paulo: Editora da UNESP**, 2003.

SCHNETZLER, R. P. Um estudo sobre o tratamento do conhecimento químico em livros didáticos brasileiros dirigidos para o ensino secundário de Química de 1875 a 1978. **Química Nova**, v. 4, n. 1, p. 6-15, 1981.

SHRIVER, D.F.; ATKINS, P.W. **Química Inorgânica**, 4ª Edição, Porto Alegre, Bookman, 2008.

SILVA, Roberto Ribeiro da; MACHADO, Patrícia Fernandes Lootens. Experimentação no Ensino Médio de Química: A Necessária Busca da Consciência Ético-Ambiental no Uso e Descarte de Produtos Químicos – Um Estudo de Caso. 2. ed. [S.l.]: **Ciência Educação**, 2008. 233-249 p. v. 14. Disponível em: <<http://www.redalyc.org/html/2510/251019505004/>>. Acesso em: 22 ago. 2017.

TRUCH, Steve (1980). **Teachers Burnout**. Novato, CA: Academic Therapy Press Publications.