

## ENSINO DE QUÍMICA: AULAS EXPOSITIVAS DIALOGADAS COM USO DE EXPERIMENTOS

## CHEMISTRY TEACHING: EXPOSITIVE AND DIALOGICAL CLASSROOMS USING EXPERIMENTS

Autores:

<sup>1</sup>**Dr.<sup>a</sup> Alessandra Marcone Tavares Alves de Figueirêdo**

Doutora em Química e Professora da Licenciatura em Química, IFPB - *campus* João Pessoa - Paraíba, Brasil.

<sup>2</sup>**Bruno de Souza Vasconcelos**

Graduando em Licenciatura em Química, IFPB - *campus* João Pessoa - Paraíba, Brasil.

<sup>3</sup>**Flávia Rhuana Pereira Sales**

Graduanda em Licenciatura em Química, IFPB - *campus* João Pessoa - Paraíba, Brasil.

<sup>4</sup>**Lucas Caetano de Oliveira Custódio**

Graduando em Licenciatura em Química, IFPB - *campus* João Pessoa - Paraíba, Brasil.

<sup>5</sup>**Dra. Lastenia Ugalde Meza**

Doctora en Ciencias mención Química, Profesora de Química y Ciencias, Licenciada en Química, Químico, Coordinadora Docente, Departamento de Química, Facultad de Ciencias, UPLA - Valparaiso, Chile.

Orientadora:

**Dr.<sup>a</sup> Alessandra Marcone Tavares Alves de Figueirêdo**

Contato do autor principal:

**alessandratavaresfigueiredo@ifpb.edu.br**

**Av. 1º de Maio, 720, Jaguaribe, João Pessoa, PB - Brasil - CEP: 58.015-430.**

## ENSINO DE QUÍMICA: AULAS EXPOSITIVAS DIALOGADAS COM USO DE EXPERIMENTOS

### CHEMISTRY TEACHING: EXPOSITIVE AND DIALOGICAL CLASSROOMS USING EXPERIMENTS

<sup>1</sup>Alessandra Marcone Tavares Alves de Figueirêdo; <sup>2</sup>Bruno de Souza Vasconcelos; <sup>3</sup>Flávia Rhuana Pereira Sales; <sup>4</sup>Lucas Caetano de Oliveira Custódio; <sup>5</sup>Lastenia Ugalde Meza

**Resumo:** A educação brasileira lida com diversos problemas, entre eles está a escassez de professores, especialmente, na área das Ciências Exatas, como por exemplo, a Química. Nesse sentido, práticas que visem tornar as licenciaturas uma opção para ingresso no mundo do trabalho são necessárias, no intuito de evitar a defasagem de docentes. Desse modo, este estudo foi estruturado numa metodologia dialogada, dentro de uma perspectiva contextualizada e experimental, propondo uma aprendizagem nessa disciplina de forma mais dinâmica e atrativa. Essa intervenção foi realizada por um grupo extensionista composto por licenciandos em Química participantes do Programa Internacional Despertando Vocações para as Licenciaturas - PDVL, do Instituto Federal da Paraíba - IFPB, campus João Pessoa. Tal grupo trabalhou concomitantemente com duas turmas de 1º ano (A e B) e uma turma do 2º ano, do ensino regular, do nível médio de ensino de uma Escola Estadual localizada neste município. O planejamento didático foi previamente esquematizado pelos componentes do grupo juntamente ao professor regente da turma, partindo de uma ação contextualizada que relacionou o conteúdo Tabela Periódica (para as turmas do primeiro ano) e Termoquímica (para a turma do segundo ano) à vivência dos estudantes, fazendo uso de práticas experimentais. Dessa forma, este trabalho objetivou incentivar/melhorar o processo de ensino e aprendizagem dos estudantes nessa Ciência, levando em conta os conhecimentos preexistentes desses, bem como estimulá-los à docência, tendo em vista que a maioria deles não opta por cursar Licenciatura em Química, área que apresenta um déficit de docentes. Para tanto, utilizou-se experimentos envolvendo os estudantes nas atividades, realizando reflexões sobre o mundo ao seu redor, estimulando assim à interação entre discentes e docente-discentes o, que conseqüentemente, promoveu a compreensão do conteúdo abordado. Com isso, pôde-se observar que a utilização de uma proposta didática diferenciada estimulou os estudantes a participarem ativamente das aulas, questionando e debatendo fatos do cotidiano.

**Palavras-chave:** ensino de Química, incentivo à docência, contextualização, experimentação.

**Abstract:** Brazilian education deals with several problems, among them is the shortage of teachers, especially in the area of Exact Sciences, such as Chemistry. In this sense, practices that aim to make licentiate degrees an option to enter the world of work are necessary, in order to avoid the lack of teachers. In this way, the study was structured in a dialogical methodology, within a contextualized and experimental perspective, proposing a learning in this discipline in a more dynamic and attractive way. This intervention was carried out by an extension group of undergraduates in chemistry, participants of the International Program Awakening Vocations for Undergraduate - PDVL, of the Federal Institute of Education, Science and Technology of Paraíba - IFPB campus João Pessoa. This group worked together with two first-year classes (A and B) and a second-year class of high school in a State School located in this municipality. The didactic planning was previously schematized by the components of the group with the class teacher, starting from a contextualized action that related the content Periodic Table (for the classes of the first year) and Thermochemistry (for the class of the second year) to the experience of the students by making use of experimental practices. Thus, this study aimed to encourage / improve the teaching-learning process of the students in this science, taking into account their preexisting knowledge, as well as stimulating them to teaching, considering that most of them do not choose to take a degree in Chemistry, area which has a shortage of teachers. Therefore, we used experiments involving students in the activities, reflecting about the world around them, stimulating the interaction between students and teacher-students, which consequently promoted the understanding of the content addressed. With this, it was observed that the use of a differentiated didactic proposal stimulated the students to participate actively in the classes, questioning and debating daily facts.

**Keywords:** Chemistry teaching, teaching encouragement, contextualization, experimentation.

## INTRODUÇÃO

O presente trabalho tem como intuito mostrar o desempenho das atividades do Programa Internacional Despertando Vocações para as Licenciaturas - PDVL, que foram desenvolvidas pelos alunos do curso de Licenciatura em Química do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba - IFPB, campus João Pessoa, em duas turmas de 1º ano e uma de 2º ano do Ensino Médio de uma Escola Estadual com o intuito de auxiliar o professor vigente dessas turmas e despertar nos discentes um maior interesse na Química e, conseqüentemente, despertar o desejo neles pela Licenciatura.

Sob esse viés, em 2013, foi criado o referido PDVL, que objetiva:

Desenvolver ações que auxiliem no despertar do interesse para os cursos de Licenciatura, através da articulação de atividades de ensino, pesquisa e extensão e da troca de saberes entre a Academia e a Escola Básica, tendo como foco a formação do professor e as tecnologias educacionais, utilizando-se do formato de rede de Cooperação Internacional (BRASIL, 2016, p. 2).

O IFPB, campus João Pessoa, é parceiro desse programa, contiguamente com outras Instituições de Ensino Superior - IES, estas trabalham no sentido de corroborar com o processo de formação de professores.

É fato que há muito tempo o número de matrículas de alunos que ingressam nos cursos de licenciaturas vem caindo bruscamente, isso por que, existe uma clara desvalorização da docência, com defasados salários, carga horária exaustiva, locais de trabalho sem infraestrutura adequada, tais fatores, contribuem ainda mais, para aumentar a ausência de profissionais capacitados para essa profissão.

O cenário é mais alarmante, quando destacamos a disciplina Química, onde a carência de professores é mais gritante, visto que é uma das matérias consideradas por diversos alunos, das mais variadas instituições de ensino, como incompreensível e/ou de difícil entendimento. Portanto, indaga-se: Tais problemáticas são atribuídas a quê? Sugere-se que, um dos motivos, seja o fato de que em muitas instituições, é aplicado apenas o ensino teórico, sendo negligenciado o ensino prático, tornando assim, um aprendizado meramente mecânico, sem nenhuma correlação com a vivência dos estudantes, no qual esses apenas observam a retórica do professor e, na maioria das vezes, apenas decora o conteúdo ministrado.

Segundo Evangelista (2007), o déficit no rendimento dos estudantes, em nível de Ensino Médio nessa disciplina, é um fato que pode estar relacionado à falta de formação/capacitação dos docentes ou ainda ao uso de metodologias obsoletas, isto é, muitos usam apenas o método tradicional de ensino (oratória, quadro e giz), visto que são raros os professores que trabalham a parte experimental, apesar da Química ser uma ciência experimental. Além disso, os salários

ínfimos e a carência das condições materiais presentes na maioria das escolas públicas condicionam a esta situação aflitiva que representa o ensino de Química no Brasil.

Dentro dessa perspectiva, os conteúdos químicos podem ser ensinados de diversas formas, como a aplicação de atividades experimentais contextualizadas, que conduz e possibilita os discentes a despertar suas curiosidades e assimilarem o conteúdo visto em sala, relacionando-o com o dia a dia e, ainda, o uso de recursos audiovisuais que auxilia na construção dos conceitos. Segundo Francisco Jr (2008, p. 34) “à medida que se planejam experimentos com os quais é possível estreitar o elo entre motivação e aprendizagem, espera-se que o envolvimento dos alunos seja mais vívido e, com isso, acarrete evoluções em termos conceituais”.

Entretanto, o experimento não é o objetivo da aula, mas sim uma grande e eficiente forma de apoio ao professor, trazendo um maior entendimento aos alunos, proporcionando um maior desenvolvimento em suas atividades curriculares, gerando um interesse pela Química.

Contudo, o PDVL tem a finalidade de tentar mudar a concepção negativa dessa disciplina, vislumbrada por grande parte dos alunos do Ensino Médio, por meio de ações planejadas, como o uso de ferramentas metodológicas que demonstrem a importância do aprendizado nessa ciência, junto às parcerias firmadas, com algumas escolas públicas da cidade de João Pessoa. Desta forma, o programa ilustrará para comunidade escolar que, a maneira com que o professor aborda o conteúdo no Ensino de Química, como avalia o desempenho de seus discentes em sala de aula, e como interage com eles, pode influenciar direta ou indiretamente, na escolha da profissão.

## **FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

Lamentavelmente, a docência não é uma das profissões mais desejadas e escolhidas pelos jovens brasileiros, pois os salários são pequenos, faltam recursos nos ambientes de trabalho, além da carência de infraestrutura, esses são alguns dos fatores que corroboram para a recusa desse ofício, sobretudo, quando a disciplina pertence à área das Ciências Exatas, particularmente, a Química.

De fato, no Ensino Médio, é uma das disciplinas que os discentes apresentam menor afinidade, por apresentarem algumas dificuldades, como a incompreensão dos conceitos que são expostos em sala de aula pelo professor. Para Lima (2008), historicamente a Química é uma das disciplinas que mais reprovam estudantes no Brasil, isso é acarretado por métodos de ensino ineficientes, muitas vezes, utilizados pelos docentes que se resumem em fazer com que o

discente apenas memorize conceitos e fórmulas, sem mostrar efetivamente, alguma outra atividade didática, que possa auxiliar na compreensão do conteúdo.

Quando o assunto é a carreira docente, é importante ressaltar as dificuldades que os professores passam, desde a grande carga horária, até a desvalorização da profissão, esses fatores desencadeiam a falta de interesse pela docência entre as diversas profissões almeçadas pelos discentes. Normalmente, o interesse por aquela se dá a partir da empatia que esses têm com uma determinada matéria e, se tratando de Química, infelizmente, é incomum um estudante de Ensino Médio ter afinidade por essa Ciência, pois um dos motivos são aulas meramente expositivas, o que faz gerar discentes entediados. Vale frisar que, aulas expositivas são importantes, porém, aliada a elas deve-se utilizar outras metodologias para edificar o aprendizado.

Dentro dessa conjuntura, levanta-se o seguinte questionamento: Como despertar a vocação desses estudantes a ingressarem na área da Licenciatura em Química e, como nós, docentes em formação, podemos auxiliar nesse despertar?

Para tentar despertar a vocação desses discentes, surgiu o Programa Internacional Despertando Vocações para as Licenciaturas, com o intuito de despertar o interesse, de estudantes do Ensino Médio, pelas Licenciaturas.

Esse nível médio de ensino corresponde a etapa final da educação básica, é uma fase do desenvolvimento físico, emocional, sexual, social e intelectual dos discentes, conforme as Orientações Curriculares para o Ensino Médio (OCEM):

De acordo com a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – Lei nº 9.394/1996 – o ensino médio é definido como última etapa da educação básica, não apenas porque acontece no final de um longo caminho de formação, mas porque, para os estudantes, em ritmo de escolarização regular, aqueles que seguem seus estudos sem interrupções e/ou reprovações, os três anos desse grau de ensino coincidem com a maturidade sexual dos adolescentes, compreendida também como uma importante etapa da vida para a maturidade intelectual (BRASIL, 2006, p. 101; 102).

Assim, é nessa fase de maturidade em que o jovem está desenvolvendo seu pensamento crítico a respeito do mundo em que ele vive, criando seus conceitos e traçando seus caminhos e suas rotas para qual núcleo profissional ele irá aprofundar seus conhecimentos.

Dessa forma, para tentar despertar o interesse desses discentes pela disciplina Química, é urgente e necessária a diversificação do uso de ferramentas metodológicas no ensino, uma delas é a contextualização.

Segundo as Orientações Curriculares para o Ensino Médio:

[...] a contextualização deve ser realizada não somente para tornar o assunto mais atraente ou mais fácil de ser assimilado. Mais do que isso, é permitir que o aluno consiga compreender a importância daquele conhecimento para a sua vida, e seja capaz de analisar sua realidade, imediata ou mais distante, o que pode tornar-se uma

fonte inesgotável de aprendizado[...] (BRASIL, 2006, p. 35).

O uso da contextualização pelo docente é de suma importância e, de certa forma, de fácil acesso, pois tudo que está ao seu redor pode auxiliá-lo a interligar as transformações da natureza, às ações do homem e aos avanços tecnológicos e científicos. Isso interfere de forma positiva, fazendo com que o aluno questione tudo que está a sua volta e, assim, aconteça uma maior interação em sala de aula, fazendo com que ele deixe de ser um ator passivo, que apenas recebe o conhecimento, e se torne um indivíduo ativo o, que ocasionará, em uma troca de saberes na sala de aula.

Outra ferramenta que deve ser levada em consideração e usada pelo docente, é a experimentação, pois esta instiga o interesse e estimula o raciocínio crítico dos educandos. Para Silva (2016, p. 21) o uso da “experimentação no Ensino de Química é indispensável para o processo de ensino aprendizagem dos conteúdos científicos, visto que favorece bastante na construção das relações entre a teoria e a prática”. Além de ter essa relação, o uso de experimentos, quando contextualizados, procura sempre despertar a discussão e o debate em sala de aula, visando a troca de conhecimentos e experiências vividas pelos estudantes.

Conforme os Parâmetros Curriculares Nacionais+ (PCN+), uma das atividades que procedem em resultados satisfatórios no ensino de Química, é a experimentação:

Merecem especial atenção no ensino de Química as atividades experimentais. Há diferentes modalidades de realizá-las como experimentos de laboratório, demonstrações em sala de aula e estudos do meio. [...]. Qualquer que seja o tipo, essas atividades devem possibilitar o exercício da observação, da formulação de indagações e estratégias para respondê-las, como a seleção de materiais, instrumentos e procedimentos adequados, da escolha do espaço físico e das condições de trabalho seguras, da análise e sistematização de dados. O emprego de atividades experimentais como mera confirmação de ideias apresentadas anteriormente pelo professor reduz o valor desse instrumento pedagógico (BRASIL, 2002, p. 108).

A experimentação utilizada como método didático no ensino de Química é primordial para a construção do conhecimento cognitivo do aluno, entretanto, aquela não deve ser realizada com um roteiro pronto e acabado, isto é, sem nenhuma contextualização dos fatos.

Os professores geralmente abordam a experimentação de forma genérica e intuitiva. Sendo assim, reflexões que procurem identificar aspectos importantes de um experimento, com os quais se torne mais provável a ocorrência da motivação e o desenvolvimento cognitivo nos alunos, fazem-se necessárias. (FRANCISCO JR, 2008, p. 34).

Para que a motivação e o desenvolvimento cognitivo dos alunos ocorram, se faz necessário coadunar a prática a ser trabalhada com os conceitos teóricos, corroborando com Guimarães (2009), que afirma que no âmbito escolar toda observação de um experimento, há um fundamento teórico por trás e, ainda, destaca que é necessária a intervenção do professor no momento dos resultados para que o mesmo seja mediador e desperte a curiosidade e o interesse



dos alunos pelo ocorrido.

Além dos objetivos relacionados aos conteúdos teóricos, a experimentação segundo Silva (2016), concerne aprimoramentos em relação ao lado social, desenvolvendo trabalhos em grupos, iniciativas e tomadas de decisões, estimulação da criatividade, além de aperfeiçoar a capacidade de observação e registro, analisar dados e propor hipóteses para os fenômenos. Fica claro que a experimentação é um recurso didático excelente para a formação de um aluno, basta apenas ter consciência de realizar os procedimentos de maneira correta.

Nesse sentido, o presente estudo tem a intenção de relacionar os assuntos ministrados pelo professor, com o cotidiano dos alunos, utilizando de atividades experimentais demonstrativas desenvolvidas com materiais de baixo custo, que colaborem com a construção do aprendizado dos conteúdos teóricos apresentados em sala de aula e, desse modo, que despertem o interesse dos discentes pela disciplina Química.

## **METODOLOGIA**

O trabalho em tela foi fundamentado na pesquisa qualitativa e participante, a última, segundo Brandão (2007, p. 51) almeja “participar de processos mais amplos e contínuos de construção progressiva de um saber mais partilhado, mais abrangente e mais sensível às origens do conhecimento popular”, identificado por meio de uma análise das interações pessoais, o qual norteia o rumo da pesquisa, mediante o pesquisador. Por outro lado, a pesquisa qualitativa “não trabalha com estatísticas e regras rígidas, mas realiza descrições, análises e interpretações de caráter subjetivo” (ALVÂNTARA; VESCE, 2008, p. 2209).

A pesquisa foi desenvolvida pelo grupo do PDVL em conjunto com o professor regente, nas turmas do 1º ano A e B, com 18 (dezoito) e 26 (vinte e seis) alunos do Ensino Médio, respectivamente, e do 2º ano com 27 (vinte e sete) alunos, de uma escola pública estadual, com *lôcus* na cidade de João Pessoa – Paraíba - Brasil. Para o desenvolvimento de toda práxis, foram necessárias 5 (cinco) aulas para a turma do 1º ano A e o mesmo número de aulas para o 1º ano B, enquanto que, para a turma do 2º ano, foram ministradas 6 (seis) aulas, com duração de 45 (quarenta e cinco) minutos cada.

Para as turmas do 1º ano A e B, foi realizado o planejamento das atividades como elencado: Na primeira aula, foi aplicado inicialmente um questionário padrão do PDVL contendo 9 (nove) questões, entre objetivas e subjetivas, na intenção de compreender quais as percepções dos estudantes acerca da disciplina de Química e da carreira docente nessa área. Após esse questionário, foram preparadas e aplicadas em sequência, duas aulas expositivas

dialogadas sobre o conteúdo de Tabela Periódica (TP). Na quarta aula, foi feita a revisão de alguns conceitos, uma exposição de um vídeo intitulado “*Grupo 1 da tabela*”, como recurso visual, no qual ilustrava a reação dos metais alcalinos em pequena e grande escala, evidenciando a reatividade desses metais e, ainda, uma aplicação do experimento chamado “*De onde vem o nome metal alcalino?*”. Nesse experimento, foi utilizada uma fita de magnésio, uma fonte de calor, cerca de 100 mL de água, flor de papoula, cerca de 50 mL de álcool, um béquer, um bastão de vidro e um vidro de relógio. Na quinta aula, fora aplicado um Questionário Final (QF), contendo 8 (oito) questões (quatro subjetivas e quatro objetivas), a respeito do conteúdo lecionado. Dessa forma, cada turma de 1º ano contou com 5 (cinco) aulas, totalizando 10 aulas trabalhadas para esta série.

Na turma do 2º ano, foi distribuído na primeira aula um Questionário Diagnóstico (QD) o qual continha 5 (cinco) questões, dessas 3 (três) objetivas e 2 (duas) subjetivas, que teve como principal finalidade avaliar o nível de compreensão dos alunos a respeito dos conteúdos, processos exotérmicos e endotérmicos, assuntos estes, já vistos em sala de aula pelo professor da turma. A partir daí, em concordância com o professor, foi apresentada uma sequência de três aulas, abordando tais conteúdos, além dos conceitos sobre entalpia, com objetivo de reforçar a aprendizagem dos alunos.

Na quinta aula foram expostos dois experimentos: “*Entrando numa Fria*” e “*Como Produzir Fogo com um Comprimido?*”. Ambos os experimentos buscaram corroborar o conceito de ganho (absorção) e de perda (liberação) de calor, respectivamente. Para o primeiro experimento, sobre o processo endotérmico, foram utilizados cinquenta gramas do sal cloreto de amônio ( $\text{NH}_4\text{Cl}$ ) e cinquenta gramas do sal hidróxido de bário ( $\text{Ba}(\text{OH})_2$ ), estes foram misturados, em estado sólido, sem a presença de água, dentro de um erlenmeyer, o mesmo foi colocado sob um pedaço de madeira (que continha uma pequena quantidade de água). No segundo experimento, sobre o processo exotérmico, foi triturado quatro comprimidos de permanganato de potássio ( $\text{KMnO}_4$ ) comercial, o qual foi posto em contato com uma folha de papel e, na sequência, acrescentado uma gota de glicerina comercial ( $\text{C}_3\text{H}_5(\text{OH})_3$ ). Ao final dessas ações, na sexta aula, foi entregue um Questionário Prognóstico (QP) contendo 5 (cinco) questões (3 objetivas e 2 subjetivas) diferenciadas do Questionário Diagnóstico, a fim de avaliar o desenvolvimento dos alunos após a aplicação dessas atividades. Vale frisar que, para a participação na pesquisa, foi entregue o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) a todos os alunos, na intenção de manter o sigilo e anonimato deles.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO



As respostas dos alunos das turmas do 1º ano A e B em concernência ao questionário padrão do PDVL aplicado na primeira aula, foram diversificadas. Com relação à primeira pergunta: “Você considera compreensível a disciplina de Química?”. Um percentual de 64% dos alunos disse que compreendia o assunto estudado e 36% disse que não compreendia. O segundo questionamento perguntava: “Em sua opinião a disciplina de Química é considerada, fácil, difícil ou intermediária?” 23% dos alunos consideraram tal disciplina difícil, enquanto que, 77% a consideraram intermediária e nenhum aluno considerava-a fácil. Já a terceira questão que discorria: “Em sua opinião, as aulas do professor de Química são satisfatórias para a compreensão do assunto abordado?”. A grande maioria dos estudantes, 73%, consideraram as aulas do docente compreensivas e 27% incompreensíveis. A quarta pergunta indagava: “Responda o seu interesse em ser professor, de acordo com a escala de nível: 0 – para o menor nível de interesse e 5 – para o maior nível de interesse”? 54% dos alunos não apresentavam nenhum interesse em ser professor, caracterizando a escala com menor nível de interesse e 46% mostraram um grau de interesse na escala que varia entre 1 a 3. O quinto questionamento: “Qual o incentivo que você recebe para ser professor?”. Grande parte, 54%, responderam que não recebem incentivo algum, por outro lado, 46% recebia algum tipo de incentivo para exercer essa profissão. Em alusão a sexta questão: “Responda o seu interesse em ser professor de Química?” 72% responderam que não tinham interesse e 28% apresentou algum interesse em lecionar Química. Referente à sétima questão: “Qual o incentivo que você recebe para ser professor de Química?” 50% responderam não ter recebido incentivo e igual porcentual afirmou ter recebido incentivo para ser professor dessa disciplina. Em atinência ao oitavo questionamento: “Você tem interesse em conhecer sobre a profissão de professor de Química?” 28% gostariam de conhecer e 72% não. A nona e última questão indagava: “Entre os assuntos que já foram abordados na disciplina Química, cite três em que você apresentou maiores dificuldades de aprendizagem”. 70% dos respondentes apresentavam dificuldades no assunto de Tabela Periódica, 20% em Ácidos, conteúdo abordado em Funções Inorgânicas, e 10% no assunto de Atomicidade. Analisando as respostas dos estudantes, das duas turmas, é perceptível a dificuldade demonstrada na disciplina Química, bem como a falta de interesse de exercer essa profissão pelos alunos.

Na turma A, foi perceptível que apenas com as aulas teóricas (expositivas tradicionais - uso exclusivamente da retórica, quadro e giz) do professor, o rendimento dos alunos e a compreensão dos conteúdos químicos, que era ministrado em sala de aula, estavam aquém do esperado. Na turma B, também era presente o déficit de compreensão dos alunos em alusão aos

conteúdos químicos, porém um pouco menor. Dentro desse contexto, para minimizar/sanar tal incompreensão, foram planejadas e aplicadas aulas expositivas dialogadas, exposição de vídeo e experimentação sobre Tabela Periódica, conteúdo este em que se obteve o maior percentual de dificuldades por parte dos discentes, segundo as respostas referentes à nona questão do questionário padrão do PDVL.

Sob essa perspectiva, segundo as OCEM:

No âmbito da área da Educação Química, são muitas as experiências conhecidas nas quais as abordagens dos conteúdos químicos, extrapolando a visão restrita desses, priorizam o estabelecimento de articulações dinâmicas entre teoria e prática, pela contextualização de conhecimento em atividades diversificadas que enfatizam a construção coletiva de significados aos conceitos, em detrimento da mera transmissão repetitiva de “verdades” prontas e isoladas (BRASIL, 2006, p. 117).

Na segunda e terceira aulas, o conteúdo de TP foi ministrado de forma expositiva dialogada com o uso da contextualização, a fim de inserir o contexto científico por meio do conhecimento empírico do alunado. Primeiramente, buscou-se reconhecer alguns elementos químicos e sua importância, referindo inicialmente aos que estão presentes no corpo humano, como exemplo, o cálcio, que está na constituição dos ossos e o ferro presente na composição do sangue. Todos os alunos possuíam uma Tabela Periódica, algumas impressas e outras presentes na capa do próprio caderno. Além disso, foi levada uma TP grande para ficar exposto na sala. Com isso, foram analisados os dados presentes na Tabela, por exemplo: massa molar, número atômico e nome de cada elemento.

Após essa etapa, foi explicitado como classificar as famílias ou grupos e os períodos da TP, informando a nomenclatura de cada família. A família 1A foi classificada em metais alcalinos e a 2A em metais alcalinos terrosos, as famílias 3A, 4A, 5A, 6A, 7A e 8A como família do boro, família do carbono, família do nitrogênio, família dos calcogênios, família dos halogênios e família dos gases nobres, respectivamente. Diante disso, fora questionado o porquê dos grupos 1A e 2A apresentarem a palavra “alcalino” em sua nomenclatura. Os discentes não conseguiram formular uma resposta coerente para a indagação, mesmo já tendo estudado o conteúdo de funções inorgânicas (ácidos e bases), eles não conseguiram relacionar os conhecimentos.

Dando continuidade, foram explanadas algumas propriedades que concernem à organização dos elementos químicos dispostos na TP, em que foi enfatizado que Mendeleev em 1869, propôs a estrutura atual da Tabela Periódica de acordo com algumas características dos elementos químicos, tais como: raio atômico, eletronegatividade, reatividade, entre outros (STRATHERN, 2002). Desse modo, explicaram-se as tendências das mencionadas características, como por exemplo, o raio atômico dos elementos, em geral, aumenta da direita

para esquerda nos períodos e, também aumenta, de cima para baixo, nas famílias.

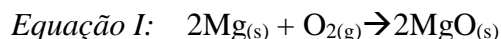
Para iniciar a temática de distribuição eletrônica, retomou-se a estrutura do átomo, em que há um núcleo denso sitiado por elétrons que compõem a eletrosfera, em que esta é composta por camadas, como postulou Bohr (BOHR, 1928). Dito isso, associou-se os períodos à quantidade de camadas que compõem o elemento, a exemplo do cálcio que está localizado no quarto período e, desse modo, apresenta quatro camadas eletrônicas em sua eletrosfera. Com isso, apresentou-se o diagrama de Linus Pauling, o qual auxilia na distribuição de elétrons de qualquer elemento presente na TP. Diante dos assuntos abordados neste conteúdo, destaca-se o de *Reatividade*, no qual os alunos sentiram maior dificuldade de compreensão, alegando que não conseguiram assimilá-lo apenas com a aula teórica. Nesse sentido, as atividades na quarta aula iniciaram-se no intuito de minimizar essa situação.

A priori, na quarta aula, fora realizada uma revisão dos conteúdos já vistos em sala, para então ilustrar um vídeo que abordava a temática de *Reatividade*. Atkins e Jones (2006) discorre que a reatividade dos metais se dá a partir da variação de sua eletropositividade, em que quanto mais eletropositivo, maior será sua reatividade e o mesmo acontece para os ametais junto à variação da eletronegatividade. O vídeo demonstrava a reatividade dos metais alcalinos do grupo 1A em água, pois são os elementos considerados mais eletropositivos e, dessa forma, possuem uma reatividade extrema, em que apenas o contato com o ar é suficiente para que uma reação ocorra, alertando a periculosidade no manuseio destes. Com isso, o recurso audiovisual foi utilizado com o intuito de distender o uso da experimentação, visto que há a simulação de reação de todos os metais da família 1A em água. O vídeo traz a possibilidade de ilustração, por meio de imagens, que na maioria das vezes, é bem mais atrativo e persuasivo que apenas a aula expositiva do professor (LEITE, 2015).

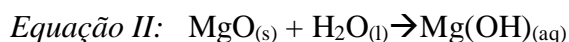
Dentro desse contexto, as OCEM sugerem a importância da diversificação dos recursos didáticos, como vídeos e filmes, estes dão maior abrangência ao conhecimento, possibilitam a integração de diferentes saberes, motivam, instigam e favorecem o debate sobre assuntos do mundo contemporâneo (BRASIL, 2006).

Os estudantes ficaram entusiasmados com as reações explosivas visualizadas no tal vídeo, principalmente por este demonstrar reações com grande massa de reagentes em abrangentes corpos d'água, como lagos e rios. Após a aplicação do vídeo, iniciou-se a experimentação, para esta, um experimento foi realizado com o objetivo de demonstrar a reatividade do elemento magnésio (Mg) (pertencente ao grupo 2A - metal alcalino terroso) e, ainda, explicitar o porquê da denominação "metal alcalino". Vale ressaltar que, no experimento não foram utilizados elementos do grupo 1A, devido à alta reatividade e consequente

periculosidade desses, logo, optou-se em trabalhar com o elemento magnésio. Para isso, a fita de magnésio foi exposta a fonte de calor (*Equação I*), a fim de demonstrar a característica brilhosa dos metais, em que se alertou aos discentes sobre a alta intensidade do brilho e, devido a isto, não deveriam fixar o olhar por muito tempo:



Após a reação ilustrada na *Equação I*, em que se formou óxido de magnésio (MgO), foi colocado aproximadamente 10mL de água neste produto desenvolvido, onde formou-se uma base ou álcali (*Equação II*):



Questionou-se aos discentes quanto ao que iria ser formado no momento que fosse adicionado água ao óxido de magnésio, mas nenhum deles responderam que formaria uma base. E, assim, com o intuito de comprovar o pH básico do meio, utilizou-se um indicador natural.

Diante disso, introduziu-se uma revisão sobre indicador ácido-base, que segundo Atkins e Jones (2006) são substâncias que apresentam a capacidade de mudar sua estrutura química e cor na presença de um ácido ou base. Além disso, foram demonstrados exemplos de aplicabilidade desse indicador no cotidiano, como a necessidade do controle do pH na fabricação de produtos de limpeza.

Feito isso, para corroborar com o conceito de indicador ácido-base, se preparou um indicador natural com o uso da flor de papoula, na presença dos estudantes. As flores foram embebecidas em álcool e maceradas, a fim de extrair sua essência (indicador ácido-base). Em seguida, foi informado aos alunos que o indicador natural feito a partir da folha da papoula, em meio básico, adquire coloração esverdeada e, em meio ácido, a coloração é avermelhada (SILVA, *et al.*, 2015). Desse modo, voltou-se a atenção para a reação descrita na *Equação II*, em que foi pedido para os discentes informarem o caráter do meio, após a adição do indicador da papoula. Após adicioná-lo, a solução se tornou verde, comprovando a formação de um meio alcalino (Mg(OH)<sub>2</sub>), fato narrado pelos estudantes. Sendo assim, o docente completou o pensamento, informando que os grupos 1A e 2A são denominados metais “alcalinos”, pelo fato que quando em contato com água, formam uma base, ou seja, um meio alcalino. Para a finalização desse momento, fizeram-se questionamentos a fim de certificar os conceitos consolidados, aqueles foram respondidos pela maioria dos discentes, conferindo que recursos didáticos como a aula expositiva dialogada, o vídeo e a experimentação, auxiliam no processo de ensinoaprendizagem. Com o propósito de solidificar esses dados, foi aplicado um Questionário Final, para ser aplicado na quinta e última aula.

No QF da turma do 1º ano A, foi obtido um resultado relativamente bom após a

aplicação desse questionário, pois 50% da turma atingiram notas maiores que sete e outros 50% abaixo de sete. Já no QF da turma do 1º ano B, os resultados foram bem satisfatórios, no total da turma, 70% obtiveram notas superiores a sete e 30% da turma notas inferiores a sete. Apesar da turma A ter obtido um percentual de 50% nas notas acima de sete e a turma B um percentual de 70%, não significa afirmar que as aplicações na turma A foram insatisfatórias, na verdade, o rendimento foi consideravelmente bom, pois esse resultado se deu, devido a maioria dos alunos da turma A serem diagnosticados com dificuldades de aprendizagem, enquadrado entre aqueles que possuem “desempenho acadêmico inferior, segundo o resultado no teste de desempenho escolar e pontuação igual ou inferior ao percentil 10” (FREITAS; DEL PRETTE, 2013, p. 347). Diante do exposto, as aplicações nas turmas do primeiro ano foram encerradas obtendo um retorno positivo quanto ao processo de ensinoaprendizagem dos discentes.

Em concernência à aplicação da práxis na turma do 2º ano do Ensino Médio, na primeira aula, foi entregue o Questionário Diagnóstico, o qual havia cinco questões relacionadas aos processos exotérmicos e endotérmicos, tais questões foram elaboradas em cima da deficiência da turma em associar os conceitos termoquímicos ao que acontece durante as reações, este dado foi fornecido pelo professor regente da turma. Uma das questões indagava: “Ao sair de uma piscina num dia de vento, sentimos frio. Proponha uma explicação para isso, baseado nos conceitos de mudança de fase e de troca de calor”. Tal questionamento teve como objetivo reconhecer o senso crítico do alunado, investigando a capacidade deles de construir hipóteses para explicar a situação. Ao avaliar as respostas dos estudantes no QD, acerca dessa indagação, pôde-se notar algumas hipóteses interessantes como: “*É uma variação de temperatura, pois quando você tá num ambiente mais frio, sai desse ambiente e sente mais frio porque seu corpo tava acostumado com a temperatura daquele ambiente*”. Apesar de já terem visto o conteúdo em sala, muitos não conseguiram formular uma explicação baseada no contexto químico, apenas responderam com conhecimentos relacionados à vivência deles.

A partir disso, na segunda aula, fora realizada uma retrospectiva de alguns conceitos necessários ao conteúdo de Termoquímica, bem como definição de calor, transformações físicas e químicas da matéria, realizada por meio de aula expositiva dialogada auxiliada por recurso visual (slides), fazendo uso da contextualização, caracterizando “um aprendizado de relevância e o desenvolvimento de competências e habilidades pelos estudantes, transformando a sala de aula em um espaço constante de investigação e busca pelo conhecimento” (ASSIS, SCHMIDT, HALMENSCHLAGER, 2013, p. 9).

Durante a segunda aula, foram apresentadas situações-problemas baseadas em processos que ocorrem durante o nosso cotidiano, como: “Porque os garçons abrem as garrafas

de bebidas geladas segurando no gargalo e não no meio delas?”. Desse modo, os discentes precisavam sugerir hipóteses para respondê-la. Examinando as respostas, os alunos afirmaram que: “*Ele abre desse jeito para não esquentar a bebida*”, reafirmando que o conhecimento adquirido pelos alunos se firmou por meio das vivências sociais e pessoais (BRASIL, 2006).

Durante essa aula conceitual, as problematizações geraram diversas discussões, pois os questionamentos eram realizados a partir de acontecimentos do dia a dia, o que favoreceu na construção do conhecimento, pois:

o conhecimento não é visto como algo situado fora do indivíduo, a ser adquirido por meio de cópia do real, tampouco como algo que o indivíduo constrói independentemente da realidade exterior, dos demais indivíduos e de suas próprias capacidades pessoais. É, antes de qualquer coisa, uma construção histórica e social, na qual interferem fatores de ordem cultural e psicológica e, ainda, o relacionamento harmonioso dos sujeitos aprendentes. (SILVA; NAVARRO, 2012, p. 97)

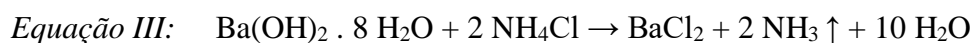
Na terceira aula, deu-se continuidade a apresentação dos slides, em que foram abordados os tipos de processos de troca de calor, os quais são: processos exotérmicos e endotérmicos. Foi explicitado que processo exotérmico ou reação exotérmica, segundo Chang e Goldsby (2013, p. 233) “é qualquer processo que libere calor (isto é, onde haja transferência de energia térmica para o meio exterior)”, já reação endotérmica ou processo endotérmico é aquele que absorve calor, ou seja, é necessário “fornecer calor ao sistema a partir do meio exterior” (CHANG; GOLDSBY, 2013, p. 233). Para exemplificar os tipos de reações, dividiram-se os exemplos em que ocorrem transformações químicas e aqueles que ocorrem em transformações físicas, em que na transformação química é obtido um produto totalmente diferente dos reagentes, já na transformação física, a composição do reagente não é alterada, ou seja, o produto em questão mantém a composição química inicial. Para os exemplos de reações endotérmicas foram utilizados o processo de fotossíntese que ocorre nas plantas (transformação química) e a secagem de roupas no varal (transformação física), por outro lado, para exemplificar as reações exotérmicas, os exemplos utilizados foram a queima da madeira numa fogueira (transformação química) e a formação de gotículas de água na superfície das garrafas geladas quando expostas por um determinado tempo a temperaturas mais altas (transformação física).

Além dos processos termoquímicos supramencionados, na quarta aula, foi abordado o conceito de entalpia em que Brown afirma que: “é o fluxo de calor nas mudanças químicas que ocorrem à pressão constante quando nenhuma forma de trabalho é realizada a não ser  $P.V$ ” (pressão x volume) (BROWN; LEMAY; BURSTEN, 2005, p. 148). Em seguida, foram propostos exercícios resolvidos juntamente com os discentes, com o intuito de familiarizá-los quanto às abordagens requisitadas nas provas para ingresso nas universidades.

Na quinta aula, a sala foi organizada para realização dos experimentos. O primeiro



experimento (reação endotérmica) realizado foi “*Entrando numa Fria*”, o qual utiliza cloreto de amônio (NH<sub>4</sub>Cl) e hidróxido de bário (Ba(OH)<sub>2</sub>) e um pouco de água, como reagentes. Antes do início da prática, foram explanados produtos e/ou materiais do nosso cotidiano que podíamos encontrar os reagentes como componentes, para que os discentes ficassem cientes de que não era nada de “outro mundo”. Diante disso, informamos que no decorrer da reação haveria liberação de amônia (*Equação III*), a qual possui um cheiro forte, similar aos procedimentos químicos realizados em salão de beleza. Vale salientar que a equipe do PDVL utilizou todos os equipamentos de proteção individual (EPI), bem como posicionou os alunos contra o fluxo do ar gerado pelo ventilador, com intuito de evitar a inalação do componente e para manter a integridade física deles.



Para a efetivação da prática, foi colocado um pouco de água numa plaquinha de madeira, de modo que o volume de água não derramasse pelas laterais. Em seguida, um erlenmeyer foi posicionado por cima do volume de água adicionado na plaquinha, logo, foi acrescentado cerca de 17 (dezessete) gramas do Ba(OH)<sub>2</sub> e, então, mais 8 (oito) gramas de NH<sub>4</sub>Cl. Com o auxílio de um bastão de vidro, a mistura foi sendo homogeneizada até uma aparência pastosa dos sais. Quando se atingiu essa aparência, foi questionado aos alunos o que eles achavam que teria ocorrido, entretanto, eles não formularam nenhuma resposta. Dessa forma, a docente ergueu apenas o erlenmeyer da bancada e a plaquinha de madeira veio acoplada como ilustra a Figura 1:

Figura 1: Momento do Levantamento de Questionamentos do Primeiro Experimento. Fonte: Própria



Com isso, foi questionado aos alunos: “O que aconteceu?”, “Usei cola mágica?”. Os discentes ficaram empolgados com o acontecido e tentaram sugerir hipóteses para o ocorrido,

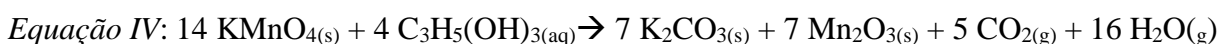
alguns diziam: “*Tem algo a ver com a água e perda de calor*”, mas nenhum deles chegou a uma conclusão definitiva. Desse modo, a docente esclareceu que tem a ver exatamente com a água e perda de calor, justamente porque a reação que estava acontecendo era extremamente endotérmica e, por conta disso, precisava absorver toda energia necessária das vizinhanças para que ocorresse. Sendo assim, a água que estava abaixo de onde a reação ocorria, perdeu calor até atingir o ponto de congelamento, fazendo com que a madeira e o vidro (do erlenmeyer) ficassem fixados.

Ainda na quinta aula, deu-se início ao segundo experimento (reação exotérmica), o qual a docente utilizou glicerina ( $C_3H_5(OH)_3$ ) em solução e o permanganato de potássio ( $KMnO_4$ ) em comprimido, como reagentes, ambos adquiridos em farmácia. Primeiramente, foi aumentada a superfície de contato dos comprimidos, triturando-os, com o auxílio de um dos participantes, em seguida, foram colocados em cima de uma folha de papel e adicionado uma gota de glicerina sobre o pó gerado a partir dos comprimidos. Em questão de poucos segundos, a glicerina adicionada começou a borbulhar, queimando o papel com formação de chama. Diante disso, a docente questionou sobre o ocorrido e a maioria afirmou que liberou muito calor (Figura 2).

Figura 2: Momento do Segundo Experimento. Fonte: Própria.



Com a resposta dada pelos discentes, a docente elucidou que os referidos reagentes quando em contato, iniciam um processo de combustão espontânea (*Equação IV*):



O permanganato de potássio por ser um agente oxidante forte, oportuna a oxidação da glicerina liberando uma energia altíssima que é perceptível pelo alastrar da chama. A reação é

extremamente exotérmica, liberando uma grande quantidade de calor capaz de iniciar o processo de combustão do papel, desenvolvendo a chama por todo material inflamável. Segundo Lee *et al.*, o “ $\text{KMnO}_4$  é usado como agente oxidante em muitas sínteses orgânicas, incluindo a fabricação de sacarina, ácido ascórbico e ácido nicotínico”(2003, p. 102). Com a finalização dos dois experimentos, foram perceptíveis a empolgação e o envolvimento dos estudantes, pois eles ficaram fascinados com as reações endotérmica e exotérmica geradas.

Uma semana depois, na sexta aula, um Questionário Prognóstico foi aplicado a fim de avaliar o conhecimento adquirido pelos discentes. Tal QP fora elaborado com questionamentos diferenciados do QD e em um nível maior, aquele continha cinco questões, em que três abordavam os conteúdos teóricos explanados na aula de revisão, e duas abordavam os fenômenos experimentais, elencados a seguir: “A respeito do experimento 1 no qual se misturou o hidróxido de bário ( $\text{Ba}(\text{OH})_2$ ) e cloreto de amônio ( $\text{NH}_4\text{Cl}$ ), explique o que ocorre ao misturarmos os dois sais”; “A respeito do experimento 2, por que o papel pegou fogo ao misturarmos a glicerina ao permanganato de potássio ( $\text{KMnO}_4$ )?”. Um aluno então respondeu à questão do experimento 1: “*Ocorre o congelamento da água, onde há absorção de calor devido a reação ser endotérmica*”, outro aluno respondeu à questão do experimento 2: “*Porque ao misturar os reagentes aconteceu uma alta liberação de calor e como o papel tava embaixo veio a pegar fogo, sendo assim um fenômeno exotérmico*”.

Durante toda a práxis, foi notório o interesse da turma, pois o que até então era abstrato, agora possuía uma significação. Dentre os diferentes momentos da aplicação, os conteúdos contextualizados proporcionou o surgimento de discussões, que contribuíram para o edificar do saber do alunado. A pesquisa obteve um resultado satisfatório, pois quase todos os alunos presentes demonstraram, com suas opiniões, que as aplicações foram válidas e que os temas trabalhados foram aprendidos e compreendidos.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A abordagem do contexto químico relacionado a vivência dos discentes, promoveu o desenvolvimento cognitivo dos mesmos, comprovando que a aula expositiva dialogada por meio de problematizações e experimentações, o uso de recursos visuais, como o vídeo e os slides, facilitou a compreensão dos tópicos químicos abordados, bem como os incentivou para o estudo da ciência Química. O uso de uma metodologia diferenciada estimulou os alunos, fazendo com que eles prestassem atenção, tirassem dúvidas e buscassem um aprendizado mais significativo. Nesse sentido, a experimentação comprovou ser um método de ensino eficaz, que

ênfatiza e estimula a curiosidade dos alunos, que levanta questionamentos, motiva o interesse pela prática, que busca despertar tanto a capacidade crítica para a formação de um cidadão ativo e pensante, como busca despertar o interesse pela carreira docente.

Os alunos demonstraram-se satisfeitos com o método utilizado e comentaram que essa metodologia poderia ter sido aplicada, desde o início do ano, pois só assim, eles teriam uma afinidade maior com a disciplina Química. Deste modo, pôde-se denotar que o professor deve planejar e buscar ferramentas didáticas alternativas que permita, a partir do saber popular e do mundo, estimular os estudantes a serem cidadãos mais conscientes, produtores do seu próprio conhecimento, principalmente, no desenvolvimento do senso crítico, uma vez que o alunado pode se deparar com qualquer situação do cotidiano e, a partir dos conhecimentos estudados, tenha a capacidade de formular hipóteses para solução do problema, baseados na Química.

## REFERÊNCIAS

ALVÂNTARA, A. M.; VESCE, G. E. P. As representações sociais no discurso do sujeito coletivo no âmbito da pesquisa qualitativa. **Anais do 8º Congresso Nacional de Educação**. 2008.

ASSIS, L. M.; SCHMIDT, A. M.; HALMENSCHLAGER, K. R. Abordagens de Temas Sociais no Ensino de Química: compreensões de professores. **TCC (Ensino de Ciências Exatas)**. Departamento de Licenciatura em Ciência Exatas, UFP, 2013.

ATKINS, P; JONES, L. **Princípios de química: Questionando a vida moderna e o meio ambiente**. 3ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.

BOHR, N. **O postulado quântico e o recente desenvolvimento da teoria atômica**. Fundamentos da física I – Simpósio David Bohm, p. 135-59, 1928.

BRANDÃO, Carlos Rodrigues; BORGES, Maristela Correa. A pesquisa participante: um momento da educação popular. **Revista de Educação Popular**, v. 6, n. 1, 2007.

BRASIL. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 23 dez. 1996. Seção 1, p. 27833- 27841.

\_\_\_\_\_. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Brasília: MEC/SEMTEC, 1999.

\_\_\_\_\_. **PCN+ Ensino Médio: Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Brasília: MEC/SEMTEC, 2002.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Orientações Curriculares para o Ensino Médio: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Brasília: MEC/SEMTEC, 2006.

\_\_\_\_\_. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco IFPE – *Campus Vitória*. **Histórico do PDVL 2016 – IFPE**, 2016. Disponível em: [http://www.ifpe.edu.br/campus/vitoria/noticias/copy\\_of\\_PDVL2016TextoRedaoEdital02.2016.pdf](http://www.ifpe.edu.br/campus/vitoria/noticias/copy_of_PDVL2016TextoRedaoEdital02.2016.pdf). Acesso em: 17 de setembro de 2016.

BROWN, T. L.; LEMAY, H. E.; BURSTEN, B. E. **Química: a ciência central**. 9 ed. Prentice-Hall, 2005.

CHANG, R.; GOLDSBY, K. A. **Química**. 11. ed. Porto Alegre: AMGH, 2013.

EVANGELISTA, O. **Imagens e reflexões: na formação de professores**. In 5ª Semana de Ensino, Pesquisa e Extensão da Universidade Federal de Santa Catarina, 2007.

FRANCISCO JR, W, E.; FERREIRA, L, H; HARTWIG, D, R.; Experimentação problematizadora: fundamentos teóricos e práticos para a aplicação em salas de aula de ciências. **Química Nova na Escola**, v. 30, n. 4, p. 34-41, 2008.

FREITAS, L. C.; DEL PRETTE, Z. A. P. Habilidades sociais de crianças com diferentes necessidades educacionais especiais: Avaliação e implicações para intervenção. **Avances em Psicología Latinoamericana**, vol. 31, n. 2, p. 344-362, 2013.

GUIMARÃES, C. C.; Experimentação no ensino de química: caminhos e descaminhos rumo à aprendizagem significativa. **Química Nova na Escola**, v. 31, n. 3, p. 198-202, 2009.

LEE, J. D. **Química Inorgânica não tão concisa**. 1. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2003.

LEITE, B. S. **Tecnologias no ensino de química: teoria e prática na formação docente**. 1. ed. Curitiba - PR, 2015.

LIMA, K. S. Compreendendo as concepções de avaliação de professores de física através da teoria dos construtos pessoais. Recife, 2008. 163 p. **Dissertação** (Ensino das Ciências). Departamento de Educação, UFRPE, 2008.

SILVA, F. C. H. M; SILVA, D. S; VIANA, K. S. L; SOUZA, W. G. **Experimento Investigativo No Ensino De Química: Qual indicador Ácido e Base Natural É Mais Eficaz?** In: Congresso Internacional das Licenciaturas. **Anais do II COINTER PDVL**, 2015.

SILVA, O. G.; NAVARRO, E. C. A relação professor-aluno no processo ensino-aprendizagem. **Revista Eletrônica Interdisciplinar**, v. 2, n. 8, 2012.

SILVA, V. G. A Importância da Experimentação no Ensino de Química e Ciências. Bauru, 2016. **TCC** (Ensino de Ciências). Departamento de Química, UNESP, 2016.

STRATHERN, P. **O sonho de Mendeleev**. Zahar, 2002.

**Submetido em: 05.06.2017**

**Aceito em: 06.01.2018**

**Publicado em: 30.04.2018**