VI CONGRESSO INTERNACIONAL DAS **LICENCIATURAS** COINTER - PDVL 2019

ENSINO DE QUÍMICA POR MEIO DE ABORDAGEM INVESTIGATIVA E MATERIAIS DE BAIXO CUSTO: UMA PROPOSTA PARA A FORMAÇÃO DO CONHECIMENTO CIENTÍFICO

ENSEÑANZA QUÍMICA POR ENFOQUE DE INVESTIGACIÓN Y MATERIALES DE BAJO COSTO: UNA PROPUESTA PARA LA FORMACIÓN DE CONOCIMIENTOS CIENTÍFICOS

CHEMICAL TEACHING BY RESEARCH APPROACH AND LOW COST MATERIALS: A PROPOSAL FOR THE FORMATION OF SCIENTIFIC KNOWLEDGE

Apresentação: Comunicação Oral

Eduardo Fragôso dos Santos Silva¹; Francisco Rodrigues da Silva Neto²; Palloma Joyce de Aguiar Silva³; Fernando Cleyton Henrique Silva Mendonça⁴; Kilma da Silva Lima Viana⁵

DOI: <https://doi.org/10.31692/2358-9728.VICOINTERPDVL.2019.0173>

Resumo

O presente trabalho foi desenvolvido por estudantes do Curso de Licenciatura em Química, bolsistas do Programa Internacional Despertando Vocações para as Licenciaturas – PDVL, que desenvolvem ações de intervenções pelo grupo de trabalho (GT's) ensino investigativo em estudos de experimentação em aulas de química. Tendo que o ensino investigativo por meio da experimentação é uma estratégia eficiente para a criação de problemáticas e resolução de questões do cotidiano, que permitem a contextualização e o estímulo a questionamentos para uma compreensão e aprendizagem no contexto científico. A experimentação em meio a aulas expositivas podem ser uma boa estratégia para o professor realizar aulas mais participativas, dinâmicas, utilizando da experimentação para demonstrar os conteúdos que eram vistos apenas em teoria. A experimentação por meio de abordagem investigativa possibilita aos estudantes diferentes formas de pensar sobre o mundo de aspecto científico, com a ampliação do aprendizado e estimulação de habilidades como a observação, organização de informação relevantes, análise e reflexão. Com isso, o trabalho tem como objetivo despertar o interesse de estudantes ensino médio as aulas de química a partir de atividades de experimentação com

¹ Graduando em Licenciatura em Química, IFPE- campus Vitória de Santo Antão; eduardofragoso06@gmail.com

² Graduando em Licenciatura Plena em Química, IFPE- campus Vitória de Santo Antão; silvanetofr@outlook.com

³ Graduanda Licenciatura em Química, IFPE -Campus Vitória de Santo Antão, palloma_joyce_aguiar@hotmail.com

⁴ Licenciado em Química, Coordenador de Extensão do IIDV, Coordenador Local do PDVL Química do IFPE - campus Vitória, Membro do GEPEC, silva.fchm@gmail.com, silva.fchm@gmail.com

⁵ Doutora em Ensino de Ciências, Professora do IFPE, Presidente do IIDV, Coordenadora Geral do PDVL, Líder do GEPEC, kilma.viana@vitoria.ifpe.edu.br e Kilma.viana@institutoidv.org

materiais alternativos. Como metodologia inicialmente, está pesquisa apresenta como uma abordagem de natureza qualitativa e se apresenta enquanto um estudo de caso. Dessa forma, o campo de pesquisa sucedeu o IFPE– Instituto Federal de Pernambuco- *Campus* Vitória de Santo Antão (campo de ação do PDVL) e a escola parceira EREM Guiomar Krauser. Os sujeitos foram os estudantes dos 3º Anos do Ensino Médio, que participam das ações do PDVL. Foi feita uma visita à escola para convidar os estudantes a participar das ações. Em seguida foi realizado um diagnóstico inicial sobre carreira docente e a aprendizagem de conceitos em Química. De posse dos dados, foi realizado análises que auxiliaram de base para as ações semanais nas escolas. Houve semanalmente reunião de estudos sobre os assuntos que foram abordados nos experimentos. Então, efetuada elaboração dos experimentos, numa abordagem investigativa, com materiais alternativos, e planejamento das ações seguindo o Ciclo da Experiência Kellyana. A pesquisa evidencia que somente as aulas teóricas não são suficientes para compreensão do conteúdo trabalhado em sala, e que as atividades experimentais estimulam os estudantes a refletirem e argumentarem de forma única e participativa, por isso, através das intervenções feitas constatar-se que o uso da experimentação consisti como uma forma dinâmica e bastante didática, na qual, fornece mais aplicação e discursão, pois abre dialogo que pode facilitar na compreensão e construção de um conceito científico.

Palavras-Chave: ensino de química; formação de professores; experimentação; extensão universitária.

Resumen

El presente trabajo fue desarrollado por estudiantes de pregrado de Química, académicos del Programa Internacional Despertando Vocaciones para Estudiantes de Pregrado - PDVL, quienes desarrollan acciones de intervención por parte del grupo de trabajo (gt's) enseñanza docente en estudios de experimentación en clases de química. Dado que la enseñanza de investigación a través de la experimentación es una estrategia eficiente para crear problemas y resolver problemas cotidianos, que permite la contextualización y la estimulación de preguntas para la comprensión y el aprendizaje en el contexto científico. La experimentación en medio de las clases puede ser una buena estrategia para que el maestro conduzca clases más participativas y dinámicas, utilizando la experimentación para demostrar contenido que solo se vio en teoría. La experimentación a través de un enfoque de investigación permite a los estudiantes diferentes formas de pensar sobre el mundo científico, con la expansión del aprendizaje y la estimulación de habilidades como la observación, la organización de información relevante, el análisis y la reflexión. Con esto, el trabajo tiene como objetivo despertar el interés de los estudiantes de secundaria de las clases de química de las actividades de experimentación con materiales alternativos. Como metodología inicialmente, esta investigación se presenta como un enfoque cualitativo y se presenta como un estudio de caso. Así, el campo de investigación sucedió al IFPE - Instituto Federal de Pernambuco - Campus Vitória de Santo Antão (campo de acción PDVL) y la escuela asociada EREM Guiomar Krauser. Los sujetos fueron los estudiantes del 3er año de secundaria, quienes participaron en las acciones de PDVL. Se realizó una visita a la escuela para invitar a los estudiantes a participar en las acciones. Luego se realizó un diagnóstico inicial sobre la enseñanza de la carrera y el aprendizaje de conceptos en química. En posesión de los datos, se realizaron análisis que ayudaron a basar las acciones semanales en las escuelas. Hubo una reunión de estudio semanal sobre los temas que se abordaron en los experimentos. Luego, la elaboración de los experimentos, en un enfoque de investigación, con

materiales alternativos, y la planificación de las acciones que siguen al Ciclo de Experimentos Kellyana. La investigación muestra que solo las clases teóricas no son suficientes para comprender el contenido trabajado en el aula, y que las actividades experimentales alientan a los estudiantes a reflexionar y discutir de una manera única y participativa. De la experimentación consistí en una forma dinámica y bastante didáctica, en la que proporciona más aplicación y discurso, ya que abre un diálogo que puede facilitar la comprensión y la construcción de un concepto científico.

Palabras Clave: enseñanza de la química; formación de profesores; experimentación extensión Universitaria.

Abstract

The present work was developed by undergraduate students of Chemistry, scholars of the International Program Awakening Vocations for Undergraduate - PDVL, who develop actions of interventions by the working group (gt's) investigative teaching in experimentation studies in chemistry classes. Since investigative teaching through experimentation is an efficient strategy for creating problems and solving everyday issues, which allow contextualization and stimulation of questions for understanding and learning in the scientific context. Experimentation in the middle of lectures may be a good strategy for the teacher to conduct more participatory, dynamic classes, using experimentation to demonstrate content that was only seen in theory. Experimentation through an investigative approach allows students different ways of thinking about the scientific world, with the expansion of learning and stimulation of skills such as observation, organization of relevant information, analysis and reflection. With this, the work aims to arouse the interest of high school students chemistry classes from experimentation activities with alternative materials. As a methodology initially, this research presents as a qualitative approach and presents itself as a case study. Thus, the field of research succeeded the IFPE - Federal Institute of Pernambuco - Campus Vitória de Santo Antão (PDVL field of action) and the partner school EREM Guiomar Krauser. The subjects were the students of the 3rd Year of High School, who participate in the actions of PDVL. A visit was made to the school to invite students to participate in the actions. Then an initial diagnosis was made about teaching career and learning concepts in chemistry. In possession of the data, analyzes were performed that helped base the weekly actions in schools. There was a weekly study meeting on the subjects that were addressed in the experiments. Then, the elaboration of the experiments, in an investigative approach, with alternative materials, and planning of the actions following the Kellyana Experiment Cycle. The research shows that only the theoretical classes are not enough to understand the content worked in the classroom, and that the experimental activities encourage students to reflect and argue in a unique and participatory manner. From experimentation I consisted of a dynamic and quite didactic form, in which it provides more application and discourse, as it opens dialogue that can facilitate the understanding and construction of a scientific concept.

Keywords: chemistry teaching; teacher training; experimentation; University Extension.

Introdução

Atualmente, existe uma grande evasão ao que se refere aos cursos superiores, principalmente quando se trata da licenciatura, mais especificamente nas áreas de química, física e matemática, é um problema que não ocorre apenas no Brasil, mas em outros países.

Diante do cenário atual que passa a Educação no Brasil, o presente trabalho é um pequeno reflexo que tem como princípio a valorização dos cursos de Licenciatura e a luta por uma educação pública democrática e de qualidade. Justifica-se a sua execução por diversos motivos, dentre eles: a desvalorização do magistério; a baixa procura para cursos de licenciaturas; a obrigação por lei dos Institutos Federais de oferecimento de até 20% das vagas para cursos de Licenciatura. Ressalta-se que a procura por cursos de licenciaturas precisa ser estimulada, pois pesquisas indicam que no Brasil, segundo a Fundação Carlos Chagas (2010) essa escolha tem a ver com aspectos sociais, culturais e econômicos.

Trata-se de um fenômeno de grande complexidade, assim, requerendo uma atenção para estratégias de intervenções para que seja solucionado a atual situação dessa escassez tanto no mercado de trabalho quanto a entrada dos jovens ao ensino superior.

Silva (2011) destaca que o Censo da Educação Superior mostrou que o Brasil a cada ano forma menos professores e que a maior queda se deu “nas áreas de Letras (– 10%), Geografia (– 9%), Química (– 7%) e Filosofia (– 5%)”. E essa baixa procura se deve aos baixos salários e ao baixo valor social (RUIZ; RAMOS; HINGEL, 2007).

Entretanto, pesquisas mais recentes indicaram que, além desses motivos, outros também devem ser considerados, como: a autoexclusão dos jovens da Rede Pública que não se aventuram em prestar vestibular, pois acreditam não terem chances de aprovação; a dificuldade deles em conseguirem aprovação devido a lacunas em suas formação na Educação Básica e, no caso das ciências exatas ou da natureza, os impactos de vivências avaliativas negativas nessas áreas, que os afastam da área do conhecimento (SILVA, 2011; ARRUDA et al 2014; AMARAL; AMARAL; VIANA, 2016).

Esse assunto não é um problema restrito apenas a algumas unidades escolares, mas é uma questão nacional que vem ocupando relevante papel nas discussões e pesquisas educacionais no Brasil (QUEIROZ, 2002).

Desta forma, destaca-se que essa problemática acaba não afetando apenas as universidades, mas em geral, afetando a formação de professores nesta área do conhecimento, e tomando influenciando a educação básica.

Quando os estudantes são questionados sobre a falta de interesse pela área, muitos relatam a desvalorização, não encontram sentido na disciplina, que as aulas são apenas para decorarem e passarem na prova, falta de aulas experimentais, no qual podemos destacar que na maioria das vezes são utilizados de metodologias completamente “tradicionais”, dizem que desde o processo de desenvolvimento do ensino ao ato de avaliar.

Com o intuito para despertar vocações, surgiu o Programa Internacional Despertando Vocações para Licenciaturas – PDVL, um programa que nasceu em suas ações de Extensão, Pesquisa e Ensino, que tem o objetivo de despertar o interesse de estudantes do Ensino Médio para a carreira docente. Onde estudantes do curso de licenciatura em química trabalham em formato cooperativo de grupos de trabalhos (GT's).

Os GT's são à base da junção da prática demonstrativa e a diversidade informativa, na qual cada grupo tem sua funcionalidade com o intuito e despertar o interesse pela licenciatura em química em estudantes do ensino médio em escolas públicas, onde a realidade do ensino da química é mais precário, sendo importante que o resultado do programa não é apenas para os estudantes das escolas parceiras, mas sim, até para nós discentes da licenciatura em química.

Fundamentação Teórica

Uma aula experimental deve engajar os estudantes não apenas em um trabalho prático, manual, mas principalmente intelectual. Não basta que o aluno manipule vidrarias e reagentes, ele deve, antes de tudo, manipular ideias (problemas, dados, teorias, hipóteses, argumentos). Em outras palavras, o que se espera é que a expressão “participação ativa dos estudantes”, tantas vezes usada para justificar o uso de atividades experimentais nas aulas de Química e em outras atividades didáticas, passe a adquirir o significado de participação intelectualmente ativa dos estudantes. (MACHADO, 2007, p.57).

Para ensinar, o professor deve fazer uma reflexão sobre o que ensinar e como ensinar, desenvolvendo temas adequados, estabelecendo uma ordem lógica entre os conteúdos, sempre associando ao dia-a-dia do aluno. Sendo necessário que o mesmo saiba transmiti-la e torná-la compreensível pelo aluno (QUADROS; BARROS, 2004).

A atividade deve estar acompanhada de situações problematizadoras, questionadoras, diálogo, envolvendo, portanto, a resolução de problemas e levando à introdução de conceitos (CARVALHO et al., 1999, p. 42).

Os professores de Química e de Ciências Naturais, de modo geral, mostram-se amiúde pouco satisfeitos com as condições infra estruturais de suas escolas, principalmente aqueles que atuam em instituições públicas. Com frequência, justificam o não desenvolvimento das atividades experimentais devido à falta destas condições infra estruturais. Não obstante, pouco problematizam o modo de realizar os experimentos, o que pode ser explicado, em parte, por suas crenças na promoção incondicional da aprendizagem por meio da experimentação (SILVA; ZANON, 2000).

As atividades experimentais permitem ao estudante uma compreensão de como a Química se constrói e se desenvolve, ele presencia a reação ao “vivo e a cores”, afinal foi assim que ela surgiu através da Alquimia, nome dado à eventos físico-químicos praticados na Idade Média. Os alquimistas tentavam acelerar esse processo em laboratório, por meio de experimentos com fogo, água, terra e ar (AMARAL, 1996).

A importância de que os professores mesmo não tendo um espaço de laboratório para desenvolver as práticas experimentais, porém pode-se utilizar de abordagens que facilitam o ensino e aprendizagem dos conceitos, visto que, a imaginação e a ludicidade levam a instigar a busca pelo saber (SILVA, 2018).

A utilização de experimentos como ponto de partida, para desenvolver a compreensão de conceitos, é uma forma de levar o aluno a participar de seu processo de aprendizagem. O aluno deve sair de uma postura passiva e começar a perceber e a agir sobre seu objeto de estudo, tecendo relações entre os acontecimentos do experimento para chegar a uma explicação causal acerca dos resultados de suas ações e/ou interações (CARVALHO et al., 1995).

Por tanto, com o intuito de desmitificar esses paradigmas acerca do curso de licenciatura em química, é utilizado de metodologias diferenciadas em sala de aula, para despertar dos estudantes pela área de licenciatura.

Oportunizar, aos estudantes, atividades que resgatem ou os motivem a dar continuidade aos seus estudos, em nível superior, auxiliar a abrir portas para que vislumbrem outras possibilidades e possam dar início a uma nova história de vida, diferente daquela que ele parecia estar fadado a ter (SILVA, 2011).

Metodologia

Esta pesquisa apresenta uma abordagem de natureza qualitativa e se apresenta enquanto um estudo de caso. Dessa forma, o campo de pesquisa sucedeu o IFPE– Instituto Federal de Pernambuco- *Campus* Vitória de Santo Antão (campo de ação do PDVL) e a escola parceira EREM Guiomar Krauser. Os sujeitos foram os estudantes dos 3º Anos do Ensino Médio, que participam das ações do PDVL. O trabalho tem como objetivo despertar o interesse de estudantes ensino médio as aulas de química a partir de atividades de experimentação com materiais alternativos.

Como procedimento, inicialmente, foi feita uma visita à escola para convidar os estudantes a participar das ações. Em seguida foi realizado um diagnóstico inicial sobre carreira docente e a aprendizagem de conceitos em Química. De posse dos dados, foi realizada análises que auxiliaram de base para as ações semanais nas escolas. Houve semanalmente reunião de estudos sobre os assuntos que foram abordados nos experimentos. Então, efetuada elaboração dos experimentos, numa abordagem investigativa, com materiais alternativos, e planejamento das ações seguindo o Ciclo da Experiência Kellyana (KELLY, 1955), que contém 5 etapas, a saber: Antecipação (levantamento dos conhecimentos prévios dos estudantes acerca dos assuntos abordados); Investimento (estudos e debates sobre os assuntos que serão abordados); Encontro (momento do desenvolvimento das ações de jogos, experimentação, ou de resolução de problemas); Confirmação ou Desconfirmação (momento em que os participantes das ações testem suas hipóteses anteriores, presentes na etapa da Antecipação e construídas na etapa do Investimento); Revisão Construtiva (momento em que os estudantes são convidados a refletirem sobre todo o processo de construção).

Resultados e Discussão

Esta atividade de intervenção extensionista foi realizada na escola EREM Guiomar Krauser, com a participação de estudantes dos 3º anos do Ensino Médio. Visando o compartilhar de ideias e formação dos conhecimentos científicos nas áreas de química, física e matemática.

Durante as atividades trabalhou-se as propriedades e conceitos da água, o conceito dos modelos atômicos. No desenvolvimento das atividades foram trabalhadas por meio momentos, divididas em 5 etapas, seguindo o Ciclo da Experiência Kellyana, a saber:

Antecipação, onde foi realizado um diagnóstico inicial sobre carreira docente e a aprendizagem de conceitos em Química. (levantamento dos conhecimentos prévios dos estudantes acerca dos assuntos abordados);

Tabela 1: AT levantamento dos conhecimentos prévios dos estudantes acerca dos assuntos abordados.

Fonte: Própria (2019)

Investimento que por sua vez os estudantes buscam entender as questões problemas da experimentação, como por exemplo: “ Por que com os feijões e a moeda não esborra o copo com água? ”, ou então, “ O que levam as mudanças de cores do fogo em contato com determinados elementos? ” (estudos e debates sobre os assuntos que serão abordados);

Tabela 2: AT estudos e debates acerca dos assuntos abordados.

Fonte: Própria (2019)

Encontro, que ocorreu com uma abordagem de prática experimental de química, que trabalhou dois momentos em experimentos, os conceitos da água e suas propriedades e o teste de chamas complementação aos modelos atômicos, mais especificadamente o de Bohr (momento do desenvolvimento das ações de experimentação);

Tabela 3: AT momento do desenvolvimento das ações de experimentação.

Fonte: Própria (2019)

Confirmação ou Desconfirmação, as práticas realizadas foram correlacionadas ao cotidiano dos estudantes, onde as mesmas buscam o desenvolvimento do ensino-aprendizagem do cognitivo dos estudantes por meio da prática experimental, que por sua vez os estudantes buscam entender as questões problemas da experimentação, como por exemplo: “ Por que com os feijões e a moeda não esborra o copo com água? ”, ou então, “ O que levam as mudanças de cores do fogo em contato com determinados elementos? ” (momento em que os participantes das ações testem suas hipóteses anteriores, presentes na etapa da Antecipação e construídas na etapa do Investimento);

Tabela 4: Atividades de ensino investigativo por meio da experimentação.

EXPERIMENTAÇÃO

Fonte: Própria (2019)

Após a finalidade das atividades, houve o momento de **Revisão Construtiva** acerca do que foi vivenciado pelos estudantes durante a realização das atividades, os estudantes relataram por sua vez que as práticas de experimentação eram bastantes diferentes do que eles associavam em sala de aula, visto que a teoria era apenas uma base dos processos desenvolvidos durante os experimentos (momento em que os estudantes são convidados a refletirem sobre todo o processo de construção).

Os estudantes desenvolveram essas atividades de acordo com os conteúdos trabalhados em sala de aula, nas disciplinas de química e física da escola, alinhando no formato do saber científico e apropriação dos conceitos. A atividade experimental que abordava os conceitos e propriedades da água, se conduziu por meio da experimentação investigativa, onde a consolidação dos conceitos e propriedades químicas da água, tais como: tensão superficial, densidade, solubilidade, calor específico e agentes tensoativos na água; E a atividade experimental do teste de chamas, conduziu-se pelos estudantes baseados nas teorias dos modelos atômicos, onde os mesmos testam o conhecimento científico da química e física, caracterizada então como uma abordagem de atividade de investigação.

Podemos até então dizer, que abordagens diferenciadas do que eles costumam ver, os estudantes começam a observar que a química é um universo que vai além das práticas repetitivas de sala de aula, como quadro, livro didático e prova (SILVA, 2018).

Analisando desta forma, quando se disponibiliza de uma prática de ensino auxiliadora como experimentação, possibilita uma visibilidade a teoria em conjunto a prática, assim podemos também abrir em discussão não só o que é abordado em sala de aula, mais além, a formação do conhecimento científico e em que a licenciatura influencia nessa formação cognitiva para que possa ser diferente da realidade que eles convivem, pois, o meio experimental não está tão distante das metodologias de ensino. Podendo observa-se que essas atividades despertaram o interesse dos estudantes pela área de química e simultaneamente buscam sobre a carreira docente em química, desmistificando os preconceitos que haviam antes.

Conclusões

A pesquisa evidencia que somente as aulas teóricas não são suficientes para compreensão do conteúdo trabalhado em sala, e que as atividades experimentais estimulam os estudantes a refletirem e argumentarem de forma única e participativa, por isso, através das intervenções feitas constatar-se que o uso da experimentação consisti como uma forma dinâmica e bastante didática, na qual, fornece mais aplicação e discussão, pois abre dialogo que pode facilitar a compreensão e construção de um conceito científico.

A perspectiva sobre a conclusão do trabalho, é possibilitar uma visibilidade em que a licenciatura possa ser um curso diferente da realidade que eles convivem, podendo observa-se que essas atividades de intervenção despertaram o interesse dos estudantes pela área de química e concomitante abrindo olhares para instituição. Assim, atingir os objetivos propostos a partir das ações desenvolvidas pelos grupos de trabalho (GT's) que compõem o Programa Internacional Despertando Vocações para as Licenciaturas, (PDVL).

Tendo como contribuintes das ações desenvolvidas os grupos de trabalhos: Experimentação, laboratório de avaliação, tecnologias educacionais, softwares educacionais. Onde ocorre um conjunto de desenvolvimento do objetivo almejando, que é de despertar o interesse dos estudantes pela carreira docente, mas especificamente a de química já que o IFPE, campus Vitória de santo antão oferta o curso na área docente e também de contribuir para a

aprendizagem de conceitos e conhecimento científico, dando ênfase a prática docente.

Referências

ALONSO SANCHÉZ, M. et ali. (1996). Evaluar no es calificar. La evolución y la calificación em uma enseñanza constructivista de las ciencias. Investigación em la Escuela, n. 30, p. 15- 26.

AMARAL, L. Trabalhos práticos de química. São Paulo, 1996.

BARROS FILHO, J. Avaliação da aprendizagem e formação de professores de Química para o ensino de nível médio. 191p. 2002. Tese (Educação). Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2002.

BRASIL. Orientações curriculares para o ensino médio - Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2006.

CARVALHO, A. M. P.; GIL, D. Formação de professores de ciências: tendências e inovações.2. ed. São Paulo: Cortez / Coleção questões da nossa época, 1995. 120 p.

CARVALHO, A.M.P.; SANTOS, E.I.; AZEVEDO, M.C.P.S.; DATE, M.P.S.; FUJII, S.R.S. e NASCIMENTO, V. B. (1999). Termodinâmica: Um ensino por investigação. São Paulo: Universidade de São Paulo - Faculdade de Educação.

CHAGAS, V. Parecer no 3484/75, aprovado em 04 de setembro de 1975. Conselheiro Valnir Chagas. Habilitação Profissional. Documenta no 178, Brasília, p. 145-159, set/1975.240.

DAMASCENO, M. N. A formação de novos pesquisadores: a investigação como uma construção coletiva a partir da relação teoria-prática. In: CALAZANS, J. (Org.) Iniciação científica: construindo o pensamento crítico. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2002. p. 13-55.

FERREIRA, N. O. Utilizando o ciclo da experiência de Kelly para investigar a Compreensão do comportamento dual da luz. 2005.151f. Dissertação (Ensino de Ciências) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, Pernambuco, 2005.

FREITAS, O. Equipamentos e materiais didáticos. Brasília: Universidade de Brasília. 2007. 132p. ISBN: 978-85-230-0979-3.

GIL-PÉREZ, D.; VALDÉS CASTRO, P. La orientación de las prácticas de laboratorio con investigación: Un ejemplo ilustrativo. Enseñanza de Las Ciencias, 14 (2), 1996, P.155-163.

GUBA, E. G.; LINCOLN, Y. S. Fourth generation evaluation. Newbury Park, London, New Delhi: Sage, 1989.

JEZINE, E. As práticas Curriculares e a Extensão Universitária. Anais do II Congresso Brasileiro de Extensão Universitária. Belo Horizonte. 2004. Disponível em:

www.ufmg.br/congrext/Gestao/Gestao12.pdf. Acesso em: 29 set. 2019.

KELLY, George A. A theory of personality: the psychology of personal constructs. New York: W.W. Norton, 1963.

LAKATUS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. Fundamentos de metodologia científica. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2016.

LIMA, K. S. Compreendendo as concepções de avaliação de professores de Química através da teoria dos construtos pessoais. 163f. 2008. Dissertação (Ensino das Ciências). Departamento de Educação, Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2008.

MACHADO, P. F. L.; MÔL, G. S. Experimentando química com segurança. Química Nova na Escola. N° 27, p. 57-60, 2007.

MIZUKAMI, MGN, Ensino: as abordagens do processo. São Paulo: EPU, 1986.

Ministério da Educação – Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio. Brasília: MEC/SEMTEC, 2000.

NARDI, R.; CORTELLA, B. S. C. Formação de professores de Física: das intenções legais ao discurso dos formadores. In: XVI Simpósio Nacional de Ensino de Física, 2005, Rio de Janeiro. **Caderno de Resumos**. São Paulo - SP: Sociedade Brasileira de Física, 2005. v. 1. p. 175-175, 2005.

RUIZ, A. I; RAMOS, M. N.; HINGEL, M. Escassez de professores no Ensino Médio: propostas estruturais e emergenciais. Brasília, DF: MEC; CNE; CEB, 2007. Relatório produzido pela Comissão Especial instituída para estudar medidas que visem a superar o déficit docente no Ensino Médio (CNE/CEB). Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/escassez1.pdf>>. Acesso em: 16 de setembro de 2019.

SALES, E. S.; MONTEIRO, I. G. S.; LIMA, K. S. Formação de professor, diretrizes da Educação brasileira para o ensino de Química e Avaliação: saberes docentes essenciais à formação docente. In: VII Colóquio Internacional Educação e Contemporaneidade, 2013, São Cristóvão - SE. **Anais** do Colóquio Internacional Educação e Contemporaneidade, 2013.

SANTOS, M. T. S.; ARRUDA, C. A.; VIANA, K. S. L. Concepções de estudantes do ensino médio acerca da carreira docente. IN: I Congresso Internacional do PDVL. Anais do I COINTER – PDVL. Vitória de Santo Antão, 2014.

SILVA, E. F. S.; SOUZA, J. L. S.; SILVA, P. J. A.; MOURA, F. A.; VIANA, K. S. L. INTERVENÇÕES INTERMEDIÁRIAS: PRÁTICAS DE ATIVIDADES EXPERIMENTAIS PARA O DESENVOLVIMENTO DO SABER CIENTÍFICO. IN: V Congresso Internacional do PDVL. Anais do I COINTER – PDVL. João Pessoa, 2018.

SILVA, E. V.; VIANA, K. S. L.; ANDRADE, R. S.; SALES, E. S.; REGO, A. M. C.;

ZANOTTO, M.M.G.B; MONTEIRO, I. G. S.; ARRUDA, C. A.; BARBOSA, W. X. Programa Despertando Vocações para as Licenciaturas: uma experiência de Extensão Internacional em E-Learning. In: Seminario Internacional 'Perú y Brasil: Estrategias para la Enseñanza en la Educación Virtual, 2014, Lima. Anais do Seminario Internacional 'Perú y Brasil: Estrategias para la Enseñanza en la Educación Virtual, 2014.

SILVA, L. H. A.; ZANON, L. B. A experimentação no ensino de ciências. In: SCHNETZLER, R.P.; ARAGÃO, R. M. R. Ensino de Ciências: fundamentos e abordagens. Piracicaba: CAPES/UNIMEP, 2000. p.120-153.

VIANA, K. S. L. Avaliação da Experiência: uma perspectiva de avaliação para o ensino das Ciências da Natureza. 202f. 2014. Tese (Ensino das Ciências e Matemática). Departamento de Educação, Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2014.

WARTHA, E. J.; SILVA, E. L.; BEJARANO, N. R. R. Cotidiano e Contextualização no Ensino de Química. Química Nova na Escola, vol. 35, nº 2, p. 84-91, 2013.